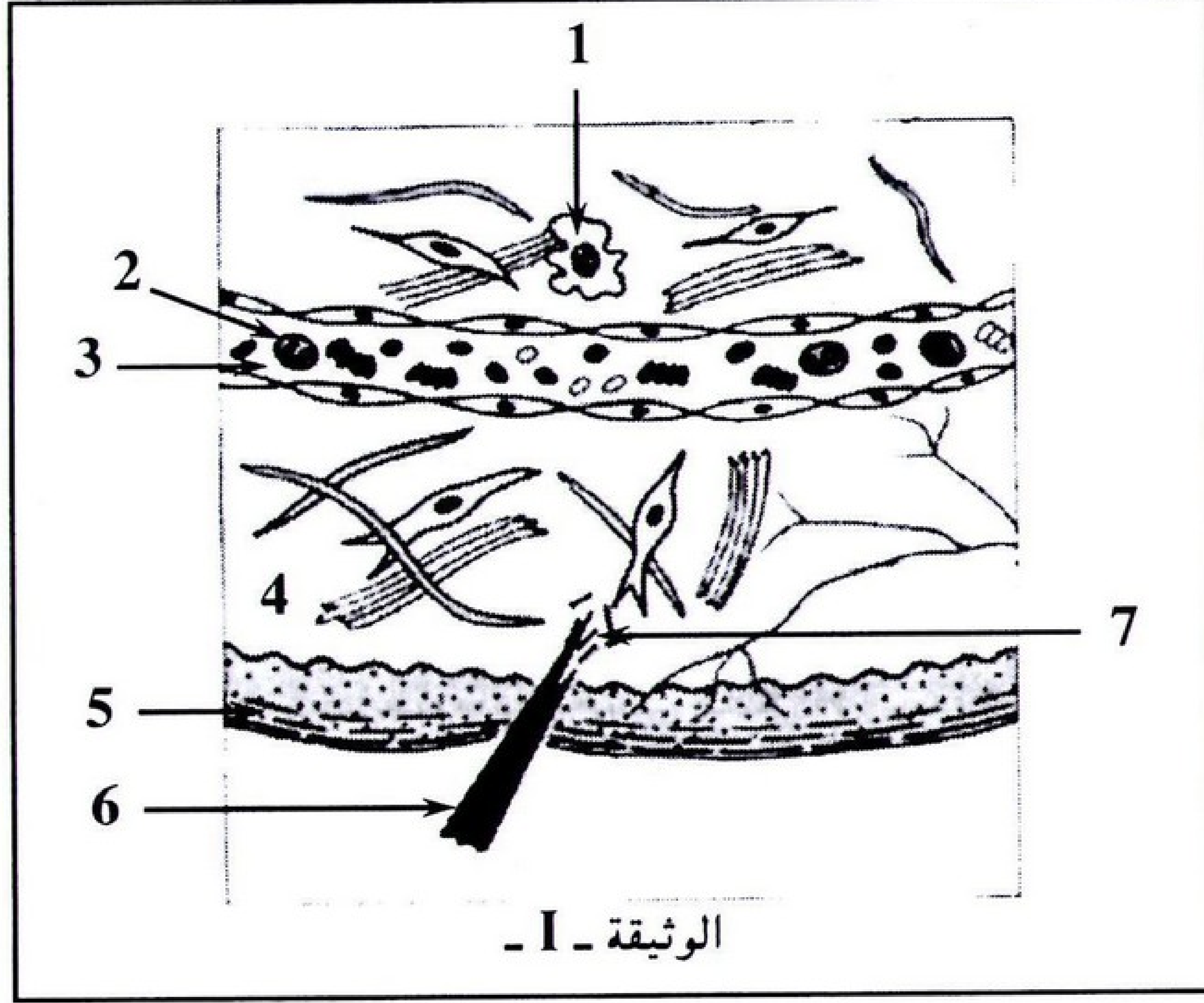
التمرين 1 :

إن دخول العناصر الغريبة إلى العضوية الحيوانية الحية يؤدي إلى حدوث مجموعة من التفاعلات اللانوعية والتي تمثل الاستجابة المناعية قصد القضاء على هذه العناصر الغريبة.

تمثل الوثيقة (I) رسما تخطيطيا لجلد طفل من فحص مجهري بعد تعرضه لعملية وخز بابرة ملوثة ببكتيريا.



الوثيقة ـ I ـ

1 ـ ضع البيانات حسب الأرقام.

2 ـ بعد أيام من الإصابة يظهر تعفن موضعي ورد فعل التهابي.

أ ـ فيم يتمثل هذا التعفن ورد الفعل الالتهابي ؟

ب ـ اعتمادا على الوثيقة (I) أنجز رسما تخطيطيا مبسطا يوضح نتائج التعفن الموضعي ورد الفعل الالتهابي.

3 ـ في الجزء المؤشر بالرقم ـ 7 ـ تقوم العناصر المرقمة برقم (2) بظاهرة حيوية للقضاء على العناصر الداخلة إلى العضوية.

أ ـ ماهي الظاهرة الحيوية المقصودة ؟

ب ـ ماهي العلاقة بين بنية العناصر (2) والظاهرة الحيوية المقصودة ؟

التمرين 2 :

قصد استخلاص بعض خصائص الاستجابات المناعية، نجري التجارب التالية :

- الكزاز مرض خطير، تسببه عصية تفرز مادة سامة تؤدي إلى تقلصات عضلية للفكين والعضلات التنفسية يمكن أن تسبب الموت.

انطلاقا من التوكسين (السم) التكززي يمكن الحصول على الأناتوكسين(اللا سم) بعد معاملته بالفورمول 0,4% ويوضع الكل في 40 ^{o} م .

أ ـ جدول الوثيقة (I) يوضح التجارب مع نتائجها.

رقم التجربة	التجربة	النتيجة
1	حقن الأناتوكسين التكززي للأرنب (أ) . بعد (15) يوما نضيف أناتوكسين تكززي إلى مصل هذا الأرنب .	تشكل راسب
2	حقن الأرنب (ب) بسائل فيزيولوجي . ثم نحقن بعد 24 ساعة بتوكسين الكزاز	موت الأرنب
3	حقن الأرنب (جـ) بمصل الأرنب (أ) بعد 15 يوما . ثم يحقن بعد 24 ساعة بتوكسين الكزاز	عدم موت الأرنب
4	حقن الأرنب (د) بمصل الأرنب (أ) بعد 15 يوما . ثم يحقن بعد 24 ساعة بتوكسين الدفتريا	موت الأرنب

الوثيقة ـ I ـ

أ – من التجربة ـ 1 ـ :

α ـ ماهي طبيعة الاستجابة؟ ماذا يحتوي مصل الأرنب أ ؟

انجز رسما تفصيليا لبنية واحدة منها مع كافة البيانات مع ذكر طبيعتها الكيميائية.

β ـ ماهي الخاصية التي احتفظت بها الأناتوكسين(اللا سم) ؟

γ ـ ماهي استجابة الأرنب(أ) لو حقنا له التوكسين التكززي؟

ب – من التجارب 2 ، 3 ، 4 :

α ـ فسر هذه التجارب ؟

β ـ انطلاقا من التجارب1 ،2 ،3 ،4 ماهي خواص المناعة التي تم اظهارها ؟

التمرين 3 :

لدراسة بعض خواص المناعة نحقق التجارب الموضحة في جدول الوثيقة (I) مع نتائجها:

رقم التجربة	التجربة	النتيجة
1	ننقل طعما من الفأر (أ) إلى الفأر (ب) .	رفض الطعم بعد (10 ـ 12) يوما
2	نأخذ مصل الفأر (ب) بعد الرفض ونحقنه في الفأر (جـ) ثم ننقل له طعما من الفأر (أ)	رفض الطعم بعد (10 ـ 12) يوما
3	نأخذ خلايا لمفاوية من الفأر (ب) بعد الرفض ونحقنه في الفأر (د) ثم ننقل له طعما من الفأر (أ)	رفض الطعم بعد (2 ـ 3) يوما

الوثيقة ـ I ـ

أ ـ حلل بدقة كل تجربة. ماذا تستخلص ؟

ب ـ ما نوع المناعة المعنية في هذه التجارب ؟

جـ ـ ماهو دور الخلايا اللمفاوية إذن ؟

التمرين 4 :

I ـ لدراسة خصائص الاستجابة المناعية نقوم بانجاز التجارب التالية :

التجربة أ1 :

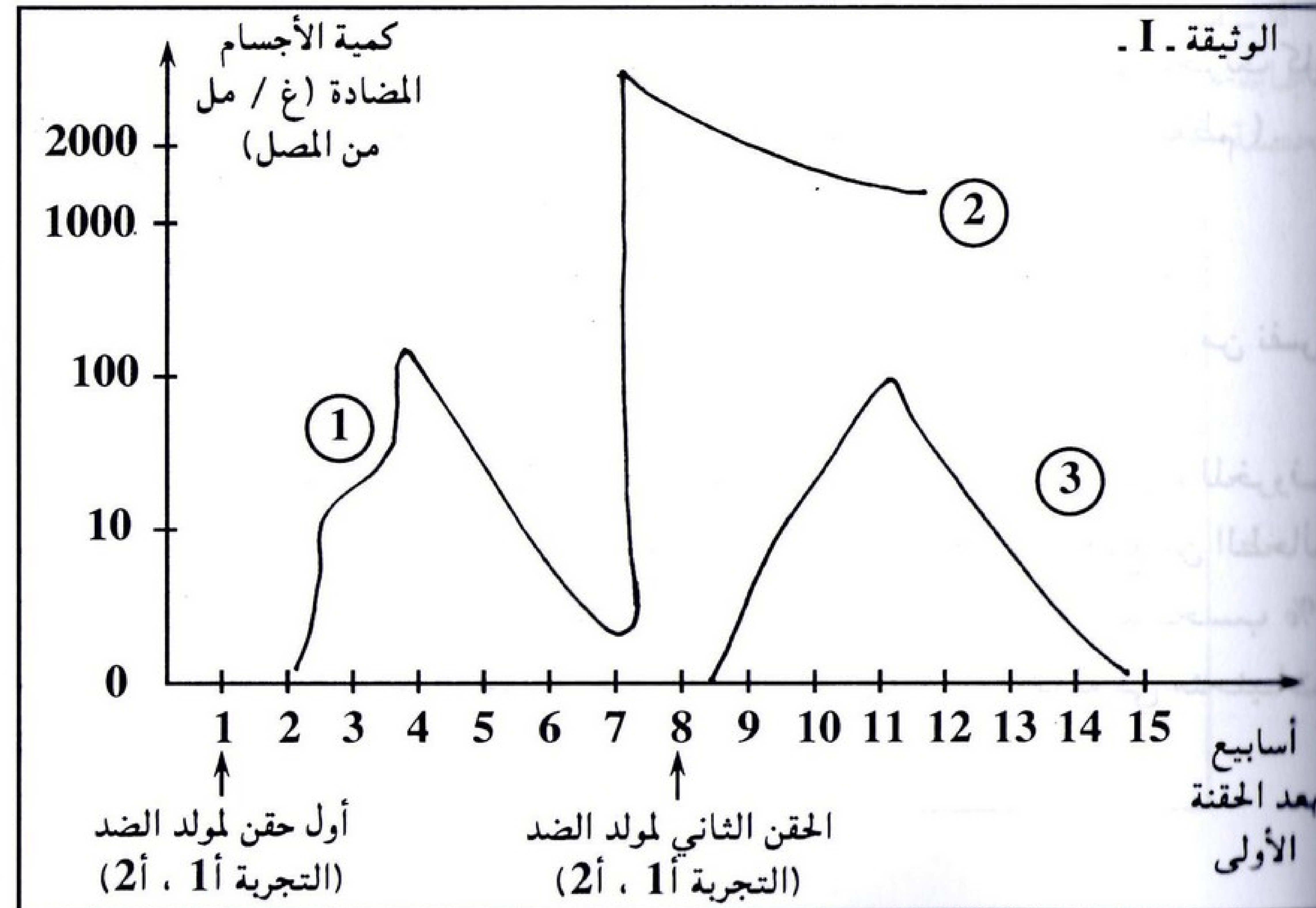
نحقن عن طريق الدم لفئران (م1) حقنة ملائمة من مولد الضد المتمثل بألبومين مصل البقر فيؤدي إلى ظهور جزيئات من أجسام مضادة قادرة على تثبيت وتلازن مولد الضد السابق. نعاير بدلالة الزمن جزيئات الأجسام المضادة التي تظهر بعد حقنة أولى وحقنة ثانية لمولد الضد (المنحنيان (1) و(2) من الوثيقة I).

التجربة أ2 :

في تجربة أخرى على الفئران (م2) من نفس سلالة الفئران(م1) نقوم باجراء الحقنات الدموية التالية .

<u>الحقنة الأولى</u> :ـ ألبومين مصل البقر بنفس الكمية المستعملة للفئران (م1) . والنتائج المحصل عليها لها نفس الخصائص الملاحظة في التجربة (أ1) (المنحنى(1) من الوثيقة I)

<u>الحقنة الثانية</u> :ـ مولد ضد آخر يختلف عن ألبومين مصل البقر وليكن (ك) ومحقون بنفس الكمية. (المنحنى (3) من الوثيقة I)



التجربة 3أ :

بعد أسبوعين من الحقن الثاني لمولد الضد، نأخذ مصل الفئران (م1) و(م2) ونلاحظ مدى قدرة هذا المصل على تلازن مولدي الضد (مولد الضد (ك) وألبومين مصل البقر) النتائج مدونة في جدول الوثيقة II .

المصل	مولد الضد	
	ألبومين مصل البقر	ك
مصل الفئران م1	+	−
مصل الفئران م2	−	+

+ تلازن

− عدم تلازن

الوثيقة . II .

1 ـ عرف مولد الضد. حدد أنواع مولدات الضد مع ذكر مثال لكل نوع.

2 ـ مستعينا بنتائج التجارب السابقة، قارن استجابة الفئران (م1) إلى حقنة أولى ثم حقنة ثانية لألبومين مصل البقر.

3 ـ انطلاقا من تحليل جميع المعطيات السابقة بين بأن الاستجابة المناعية المدروسة نوعية وذات ذاكرة.

التمرين 5 :

أ – لدراسة التعاون الخلوي بين الخلايا اللمفاوية قمنا بالتجربة التالية :

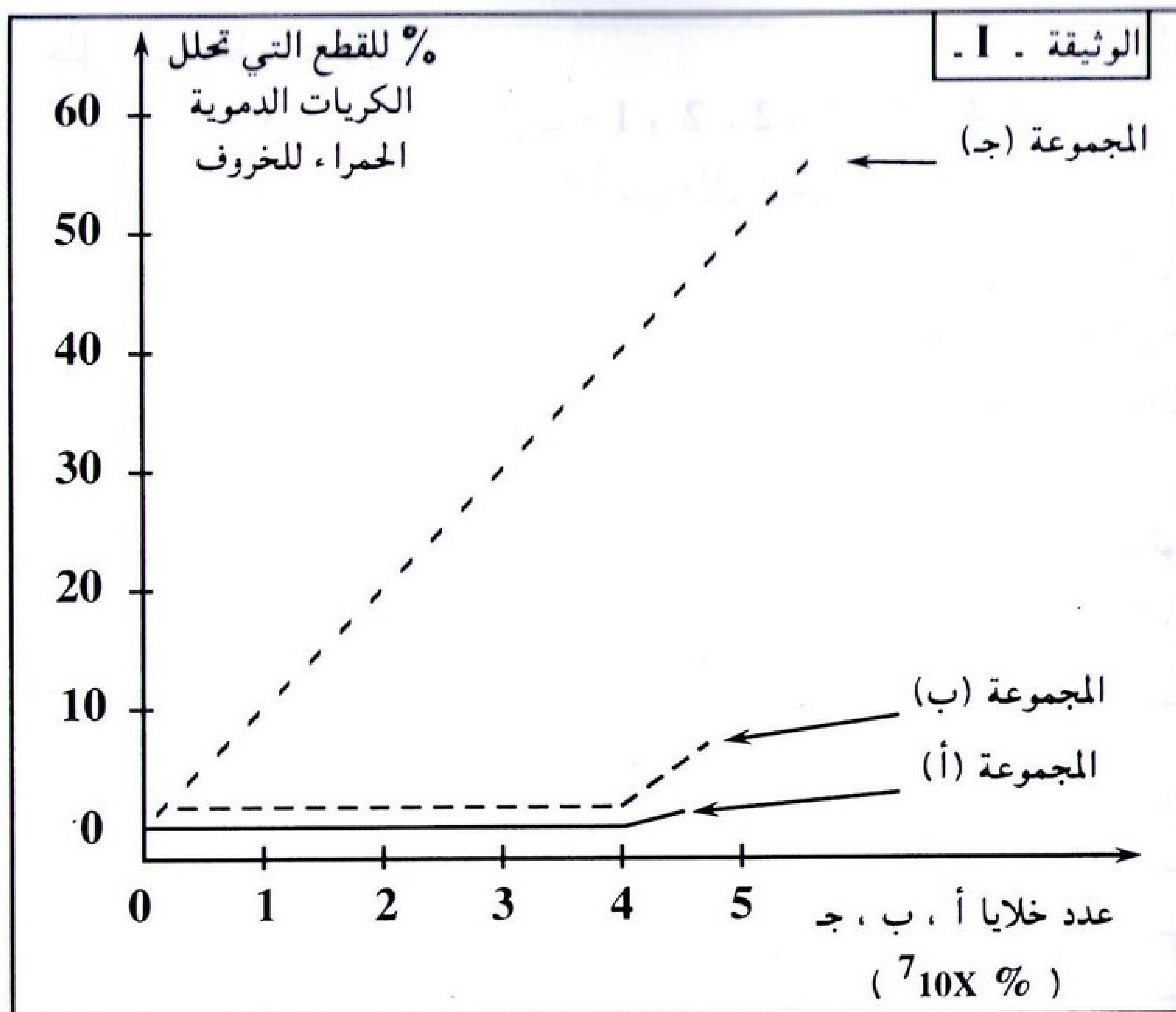
عرضت ثلاثة مجموعات من الفئران للإشعاع (يؤدي الإشعاع إلى تخريب كل الخلايا اللمفاوية وكذلك كل الخلايا ذات التكاثر السريع خاصة خلايا نخاع العظم).

المجموعة ـ أ ـ حقنت بخلايا نخاع العظم من نفس السلالة الوراثية.

المجموعة ـ ب ـ حقنت بخلايا الغدة التيموسية من نفس السلالة الوراثية.

المجموعة ـ جـ ـ حقنت بخلايا الغدة التيموسية وخلايا نخاع العظم من نفس السلالة الوراثية.

بعد أيام نحقن فئران المجموعات الثلاثة بحقنتين من كريات الدم الحمراء للخروف بينها فاصل زمني(5 أيام). تقتل بعد ذلك هذه الفئران ثم نأخذ منها قطع من الطحال وتوضع محضنة بوجود المتمم مع الكريات الدموية الحمراء للخروف . ثم نحسب % للقطع التي تحلل الكريات الدموية الحمراء للخروف والنتائج ممثلة في منحنيات الوثيقة I.



1 ـ حلل هذه التجارب . ماذا تستخلص ؟

2 ـ ما نوع الإستجابة المناعية في هذه الحالة ؟

3 ـ ما دور كل من الغدة التيموسية ونخاع العظم في هذه التجارب ؟

4 ـ ماهو الدور الذي لعبه المتمم في هذه التجربة ؟ هذا هو السؤال المطروح . للإجابة على هذا السؤال، درس في نهاية القرن التاسع عشر خواص مصل الحيوانات المحصنة ضد بكتيريا الكوليرا. فسجلت نتائج بعض تجاربهم في جدول الوثيقة II .

رقم التجربة	المصل المستعمل	التأثير على بكتيريا الكوليرا
1	مصل طازج لحيوان محصن ضد الكوليرا	تلازن وتخريب
2	مصل طازج لحيوان محصن ضد الكوليرا يسخن لمدة ساعة بدرجة حرارة 56 م °	تلازن بدون تخريب
3	مصل التجربة 2 + مصل طازج لحيوان غير محصن	تلازن وتخريب
4	مصل طازج لحيوان غير محصن	لا تلازن ولا تخريب

الوثيقة . II .

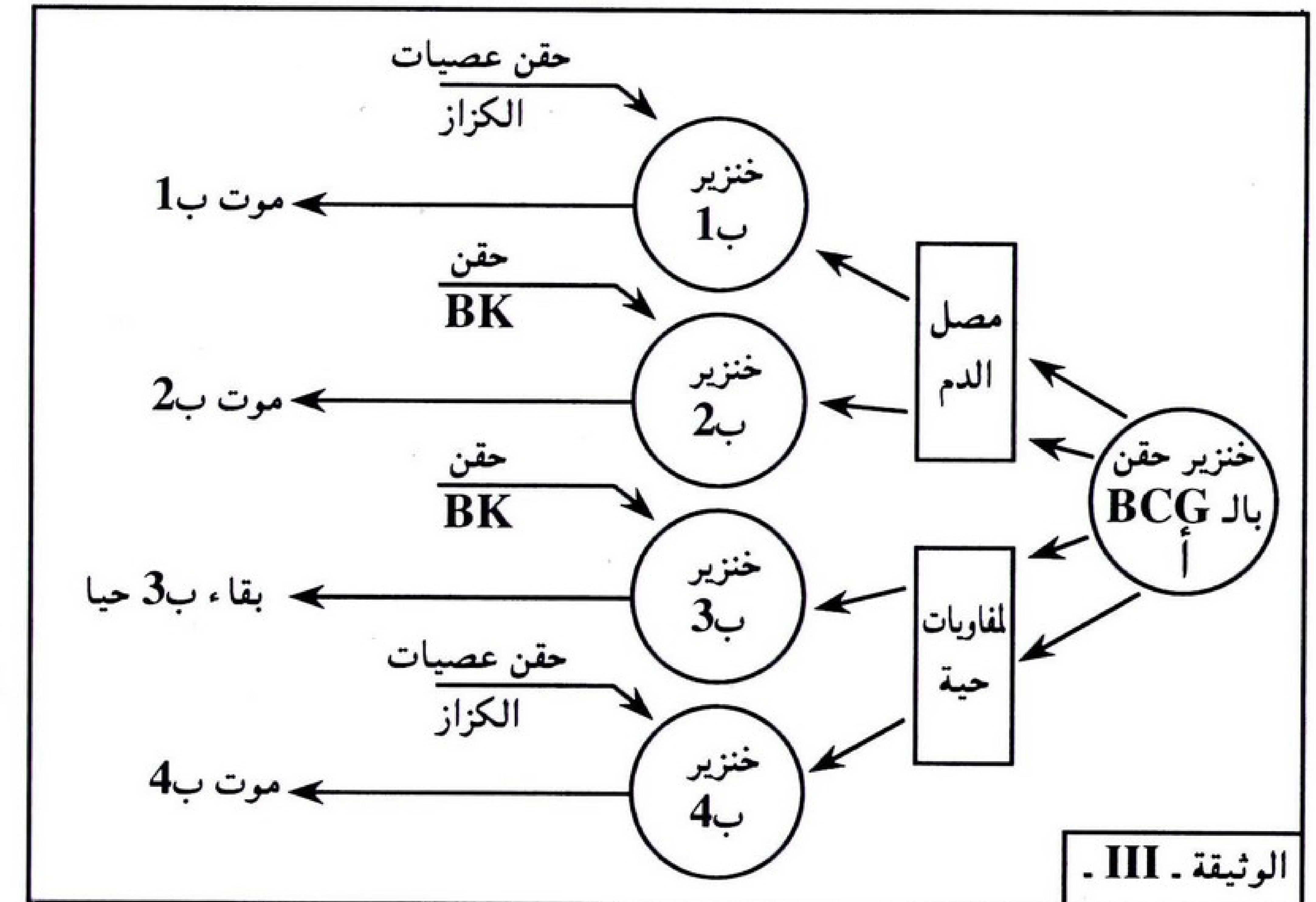
أَ ـ حلل وفسر هذه التجارب .

بَ ـ ماذا تستنتج من مقارنة التجارب : 1 و 2 ، 2 و 3 ، 3 و 4 ؟

جَ ـ هل دور المتمم نوعي أو لا نوعي ؟ أثبت ذلك بتجربة .

ب- ان عصيات كوخ بكتيريا ممرضة وتكاثرها في العضوية يؤدي إلى مرض خطير هو مرض السل. ان خنزير الهند الغير محصن هذه البكتيريا قاتلة له . يمكن حماية الإنسان والحيوان من هذه البكتيريا بحقن الـ BCG فهي عبارة عن عصيات كوخ فقدت سميتها.

ـ حلل التجربة الممثلة في المخطط (الوثيقة III) واستنتج بالاستعانة بمعلوماتك نوع المناعة التي يسمح للحيوان (ب 3) البقاء حيا بعد حقن عصيات كوخ B . K .

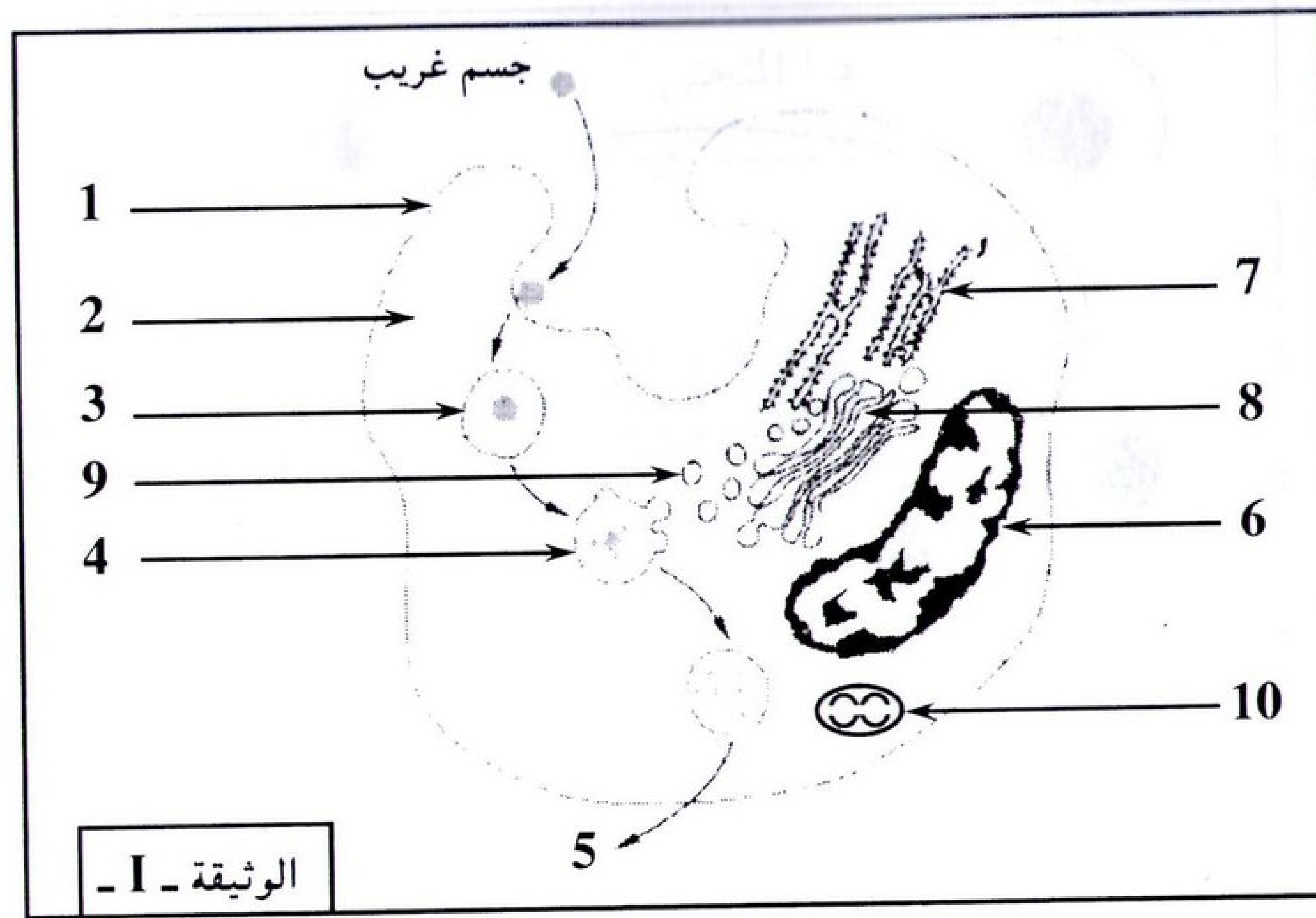


الوثيقة - III -

التمرين 6 :

ان جهاز المناعة لدى الانسان وأغلب الفقريات يعمل على التصدي لأي غزو من قبل العناصر الغريبة قصد إزالتها.

I ـ الوثيقة (I) تظهر رسما تخطيطيا لخلية دموية في حالة نشاط طبيعي.



الوثيقة - I -

1 ـ حدد نمط الخلية الدموية ونمط النشاط الذي تقوم به ؟

2 ـ تعرف على العناصر المرقمة من 1 إلى 10 .

3 ـ ان الخلية السابقة تستطيع أن تقوم بنفس النشاط تجاه فيروس أو خميرة . ماذا تستنتج من ذلك فيما يخص خواص النشاط السابق ؟

4 ـ هل هناك علاقة وظيفية بين النشاط السابق والعناصر المرقمة على الوثيقة I ؟ علل اجابتك.

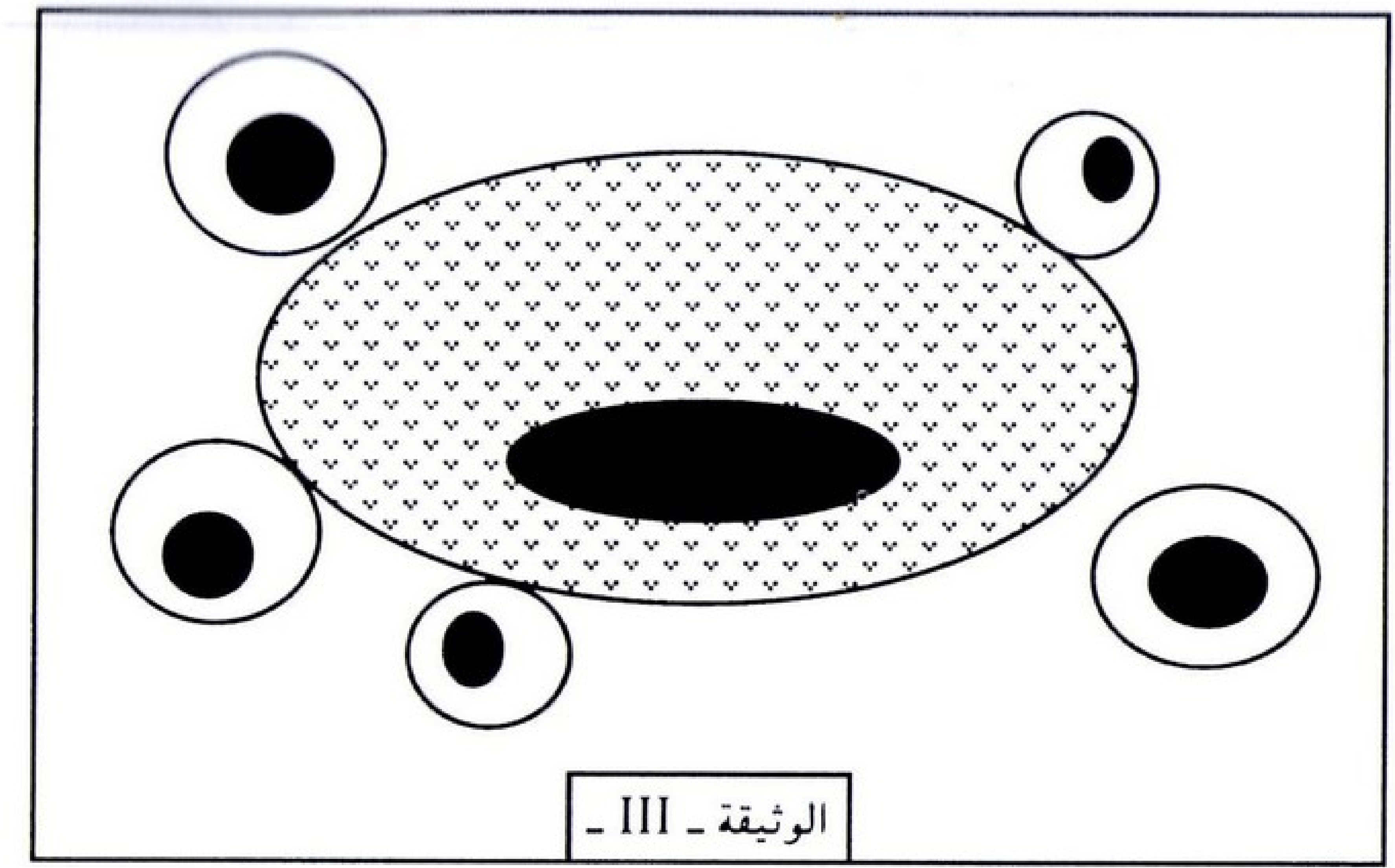
II ـ نحضر مزارع خلوية من الخلايا المناعية لفأر في المخبر في ثلاثة أواني كما في جدول الوثيقة II .

رقم الإناء	محتوى المزرعة	وجود أجسام مضادة لـ س
1	لمفاويات B + بلعميات كبيرة + مولد الضد «س»	+
2	لمفاويات T + بلعميات كبيرة + مولد الضد «س»	-
3	لمفاويات B + لمفاويات T + بلعميات كبيرة + مولد الضد «س»	+ + +

الوثيقة - II -

أ ـ ماهي المعلومات المستخلصة من نتائج هذا الجدول ؟

ب ـ الرسم التخطيطي الممثل في الوثيقة III لمشاهدة مجهرية من الإناء رقم(3).



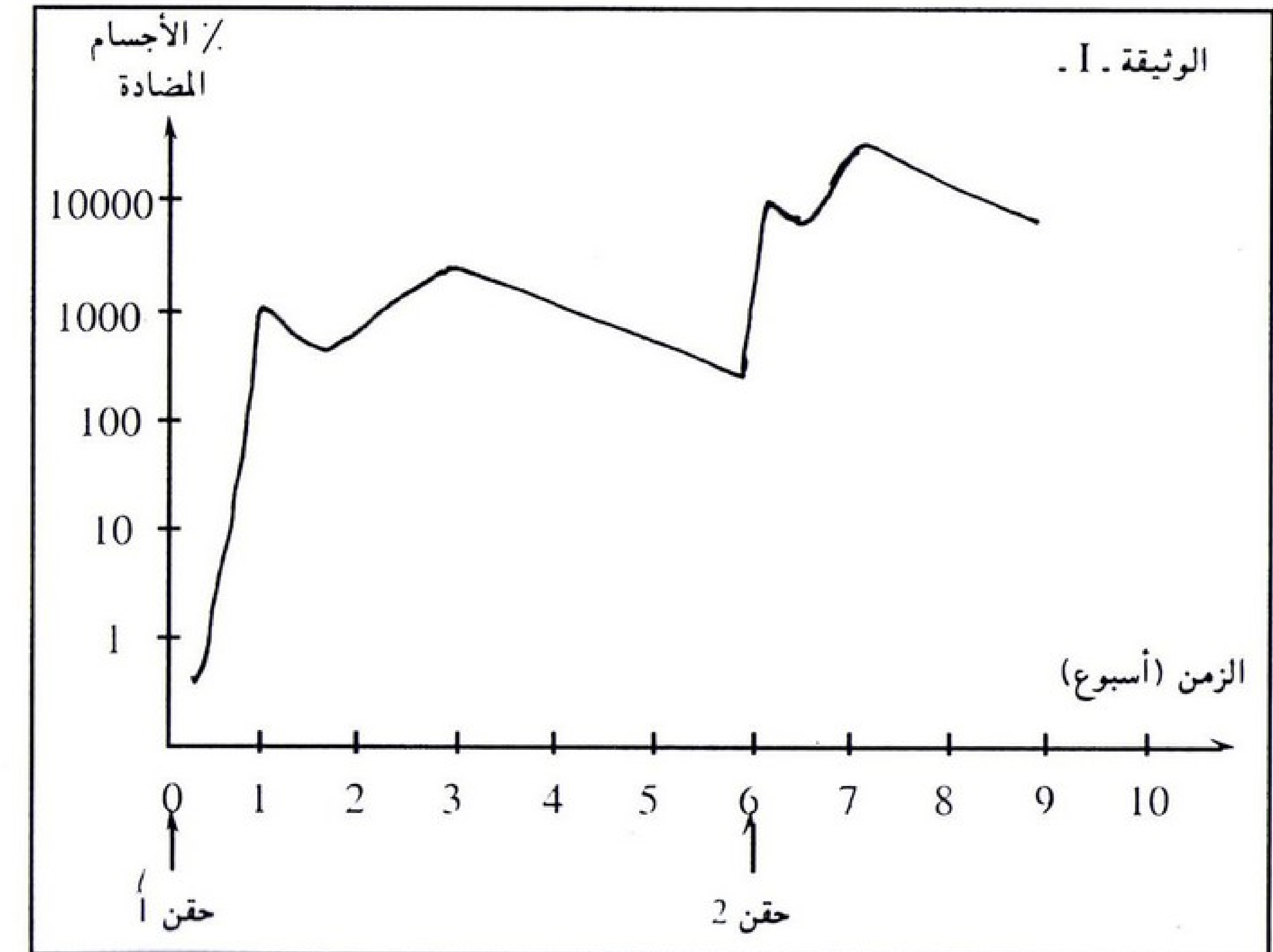
الوثيقة ـ III ـ

α ـ ماذا تبين هذه الوثيقة ؟

β ـ بين برسم تخطيطي كيف يحدث التنسيق بين خلايا الإناء (3) لانتاج الأجسام المضادة .

التمرين 7 :

I ـ من أسباب التسمم الغذائي بكتيريا سامة تعرف بالسالمونيلا. لغرض فهم ردود فعل الجسم تجاه هذه البكتيريا، حقنت فئران ببكتيريا من النوع **Salmonella Ade.** ان الحقن المتكرر لهذا النوع من البكتيريا للفأر يؤدي إلى ظهور أجسام مضادة في مصل هذا الفأر. إن الوثيقة **I** تبين تطور الأجسام المضادة في الفأر المحقون بعد حقنه مرتين بينهما فترة زمنية مقدارها (**6**) أسابيع.



أ ـ ماذا تستخلص من تحليل هذا المنحنى ؟

ب ـ يلاحظ الأجسام المضادة المتشكلة والمفرزة لاتؤثر على السالمونيلا من نوع **Salmonella Tiphi.**

ماهي المعلومات التي تبينها هذه الملاحظة حول تنوع وتخصص الأجسام المضادة. دعم اجابتك برسوم تخطيطية.

II ـ نقوم بحقن خلايا سرطانية من فأر، لفئران (عادية) وأخرى عديمة الشعر (تمتاز بأنها منذ الولادة عديمة الغدة التيموسية).

سنلاحظ كل الفئران المحقونة تظهر بها وتتطور الأورام السرطانية كمايلي :

ـ الفئران العادية : ـ تطور الأورام السرطانية وظهور اتصالات وتلامس خلوي بين الخلايا السرطانية وخلايا الفأر كما تبينه شكلي الوثيقة **II**.

ـ الفئران العديمة الشعر : لا نلاحظ ذلك في الفئران.

ع

س

الشكل (1)

الشكل (2)

الوثيقة ـ **II** ـ

أ ـ حدد النشاط الخلوي الذي توضحه شكلي الوثيقة **II** مع وصف مختصر للمراحل المبينة على الوثيقة.

ب ـ لماذا يغيب هذا النشاط في الفئران العديمة الشعر ؟

جـ ـ حدد نوعي الخلايا س، ع . علل اجابتك.

III ـ من خلال المعارف المستخلصة من أسئلة **I** و **II**، ومعلوماتك المكتسبة، أكمل المخطط المرفق بالمصطلحات العلمية الموافقة (الوثيقة **III** . بعد اعادة رسمها) .

مولد الضد

....

....

استجابة مناعية
....

عرض مرفق بال CMH

.... + ...

....

تكاثر وتمايز

تكاثر وتمايز

....

....

للقضاء على

مولد الضد

....

وساطة ......

التنظيف

وساطة ......

....

....

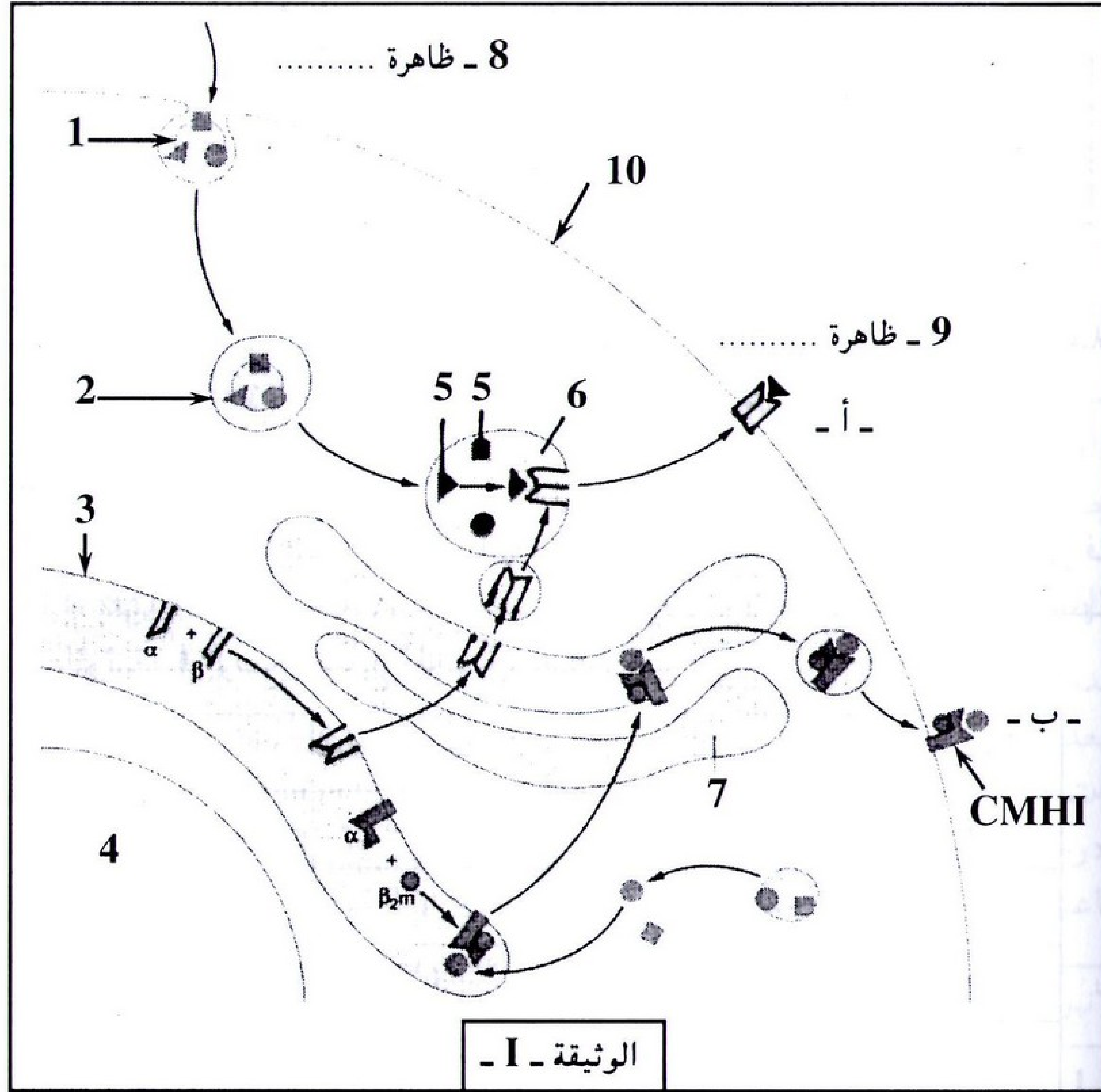
الوثيقة ـ III ـ

التمرين 8 :

للإنسان وبعض الكائنات الحية جهازا مناعيا يسمح غالبا بإقصاء العناصر الغريبة الدخيلة على الجسم. من أجل دراسة بعض جوانب آلية هذا الإقصاء نقوم بالدراسة التالية :

I ـ تبدأ الإستجابة المناعية النوعية بالتعرف على مولدات الضد.

1 ـ تمثل الوثيقة(**I**) رسما تخطيطيا لتقديم محددات مولد الضد من قبل خلايا خاصة.



الوثيقة ـ I ـ

أ ـ ماهي هذه الخلايا الخاصة ؟ أذكر أمثلة.

ب ـ ضع البيانات حسب الترقيم المعطى.

جـ ـ حدد لمن تقدم محدد مولد الضد في الحالتين أ و ب ؟

د ـ ماهو الهدف من التعرف على مولدات الضد ؟

2 ـ هناك عدة طرق للتعرف النوعي على مولدات الضد من قبل الخلايا اللمفاوية.

ـ ماهي هذه الطرق؟ . اذكرها باختصار .

II ـ لمعرفة العلاقات الموجودة بين الخلايا المشاركة في الإستجابة المناعية حققت التجارب التالية (الوثيقة II).

الحقن المعطاة لمختلف مجموعات الفئران		4 مجموعات من فئران مستأصلة التيموس عند الولادة ومحقونة بالإشعاع الأيوني			
خلايا منزوعة من أعضاء فئران سليمة علما بأن لها تماس مسبق مع الـ GRM	المجموعات	1	2	3	4
	تيموس (خلايا T)	-	+	+	-
	نخاع العظام (خلايا B)	-	-	+	+
كريات حمراء من الغنم (GRM)		+	+	+	+
النتائج : وجود أجسام مضادة ضد GRM		لا	لا	نعم	لا

الوثيقة ـ II ـ

ملاحظة : (+) معناه حقن ، (-) معناه عدم حقن

ـ ماهي المعلومات المستخلصة من نتائج كل تجربة (مجموعة) ؟ وماهي الخلاصة المستنتجة ؟

التمرين 9 :

1 ـ لمعرفة كيفية عمل الخلايا اللمفاوية B, T حققت تجارب مكثفة على فئران عارية (عديمة الشعر مستأصلة التيموس منذ الولادة ولا يتجاوز عمرها 3 أشـهـر) وجدول الوثيقة I يوضح النتائج المحصل عليها.

محتوى المزرعة	مزرعة 1	مزرعة 2
خلايا طحال من فأر عاري (طافر)	+	+
المصل الطافي من مزرعة لخلايا طحال من فأر طبيعي	-	+
GRM	+	+
النتائج : أجسام مضادة ضد GRM	لا	نعم

الوثيقة ـ I ـ

ملاحظة : (+) معناه وجود ، (-) معناه غياب

أ ـ حلل هذه النتائج بدقة ؟

ب ـ ماهي الخلاصة التي تستنتجها فيما يخص نوع الإتصال (العلاقة) بين الخلايا اللمفاوية T و B ؟

2 ـ للبحث عن دور الخلايا اللمفاوية في رفض الطعم حققت تجارب على فئران طافرة (عارية) وفئران طبيعية والوثيقة II تبين نتائج هذه التجارب :

رقم التجربة	خطوات التجربة	النتيجة
1	زراعة جلد منزوع من فأر طبيعي ذو تيموس على فأر طافر (عار) بالغ	نجاح زراعة الجلد
2	زراعة تيموس منزوعة من فأر طبيعي رمادي من نفس العمر على فأر صغير طافر (غير بالغ)	نجاح الطعم (نجاح زراعة التيموس)
3	زراعة جلد من فأر طبيعي أبيض على فأر زرعت له تيموس (التجربة 2)	رفض الطعم بعد (10) أيام
4	معايرة الأجسام المضادة البلازمية (المصلية) في كل من فأر طافر (التجربة 1) وفأر طبيعي	كمية الأجسام المضادة في الفأر الطبيعي أكبر من الفأر الطافر
5	فأر طافر زرعت له التيموس تم فيه زرع جلد من فأر من نوع آخر. قمنا بنزع خلايا من الجلد المزروع ووضعها في مزرعة	تحلل خلايا الجلد المزروع

الوثيقة ـ II ـ

أ ـ ماهي المعلومات التي توضحها نتائج التجارب 1 ، 2 ، 3؟ وماذا تستنتج منها ؟

ب ـ حلل نتائج التجربتين (4 ، 5) واستنتج طبيعة الإستجابة المناعية التي تمت في الفأر الطافر الذي زرع فيه الجلد والتيموس .

جـ ـ ماهو دور التيموس في رفض الطعم ؟

التمرين 10 :

لدراسة خواص المكمل (المتمم) أنجزت التجربة التالية :

بعد تحضير 4 أنابيب إختبار تحتوي على محاليل متساوية التوتر أضيف لكل منها كريات حمراء لخروف " GRM " وبه أجسام مضادة مقابلة ومواد أخرى مختلفة علما بأن درجة حرارة الوسط هي 37 ^{o} م، أما تركيب كل وسط والنتائج المسجلة بعد مدة (ساعة أو ساعتين) فهي مدونة في جدول الوثيقة الموالية:

الأنبوب	محتوى الأنابيب	النتائج
1	1,5 مل NaCl تركيزه : 0,9%	يحدث ترسيب لـ GRM السليمة
2	1,5 مل أجسام مضادة لأرنب " Anti GRM "	يحدث ترسيب لـ GRM المتراصة
3	1 مل أجسام مضادة لأرنب " Anti GRM " + 0,5 مل لمكمل (إستخلص من خنزير هند) .	تحلل GRM (إنفجارها)
4	1 مل NaCl تركيزه : 0,9% + 0,5 مل لمتمم من خنزير هند.	يحدث ترسيب لـ GRM السليمة

أ ـ ماذا يمكنك استخلاصه حول دور كل من الأجسام المضادة والمتمم ؟

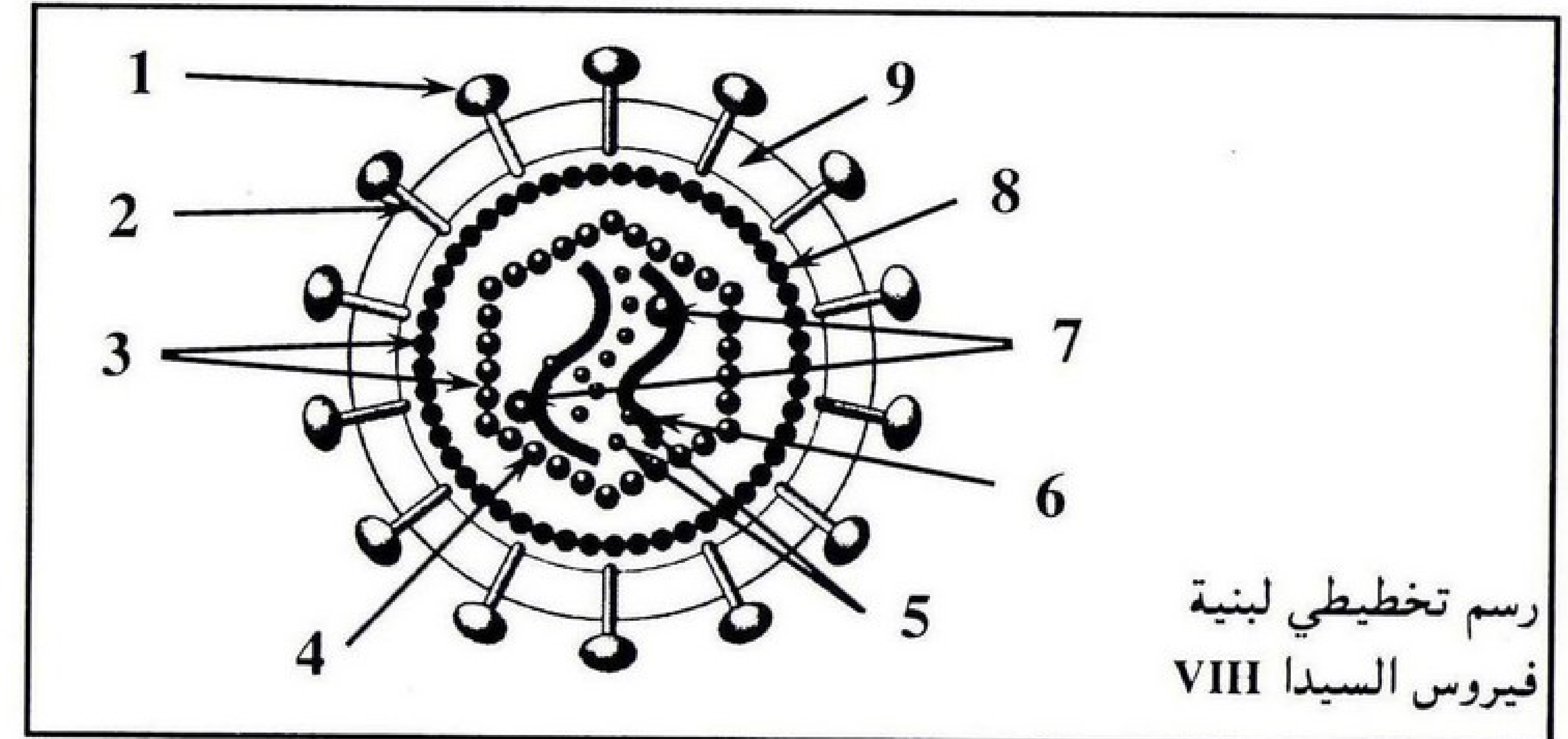
ب ـ استعملت في هذه التجربة أجساما مضادة لأرنب ومتمم لخنزير، ماهي خواص المتمم التي تم إظهارها ؟ ما نوع المناعة في هذه الحالة ؟

جـ ـ يتدخل المتمم في نوع آخر من المناعة ، ماهي ؟ اشرح آلية تأثيره ؟

التمرين 11 :

I ـ الرسم الموالي يمثل بنية فيروس السيدا الذي تم إكتشافة عام **1983** **(VIH)** فيروس فقد المناعة المكتسبة **VIH = Virus d'Immuno-déficience Humaine**.

1 – أظهرت الدراسات التجريبية أن هذا الفيروس يهاجم الخلايا اللمفاوية **T** وخاصة **T4** حيث لوحظ أن عددها ينخفض بشكل معتبر خلال بضع سنوات من الإصابة، فعندما يصبح عددها أقل من **150** خلية / مم3 من الدم (العدد الطبيعي هو **550** خلية / مم3)، تظهر أعراض السيدا والتي تتمثل أساسا في انهيار الآليات الدفاعية وبالتالي يصبح المصاب معرضا لكل أنواع العدوى.



أ– ضع البيانات حسب الترقيم المعطى.

ب– لماذا يهاجم فيروس السيدا (**VIH**) الخلايا **T4** بدلا من كل **T8** واللمفاويات **B**؟

جـ– لماذا يؤدي اختفاء الخلايا **T4** إلى انهيار جهاز المناعة الكلي ؟

2 – أظهرت الدراسات الحديثة، أن الأطفال الذين يولدون من أمهات مصابات بفيروس السيدا **VIH**، يكون مصلهم إيجابيا (وجود أجسام مضادة لفيروس السيدا). لكن بعد ثلاثة أشهر من الولادة : حوالي **50%** فقط من هؤلاء الأطفال يبقى مصلهم إيجابي وبالتالي تظهر لديهم أعراض مرض السيدا القاتل. – فسر ذلك.

II – حقنا الخلايا اللمفاوية للحيوان (أ) في الحيوان (ب)، فإنها تبتلع مباشرة من قبل الخلايا البلعمية.

– إذا عاملنا الخلايا اللمفاوية للحيوان (أ) بأنزيم الغلوكوز سيداز، ثم أعدنا حقنها في الحيوان (أ) فإن الخلايا البلعمية تبتلعها مباشرة.

– فسر هذه الملاحظات. وماهي الخلاصة التي تتوصل إليها ؟

التمرين 12 :

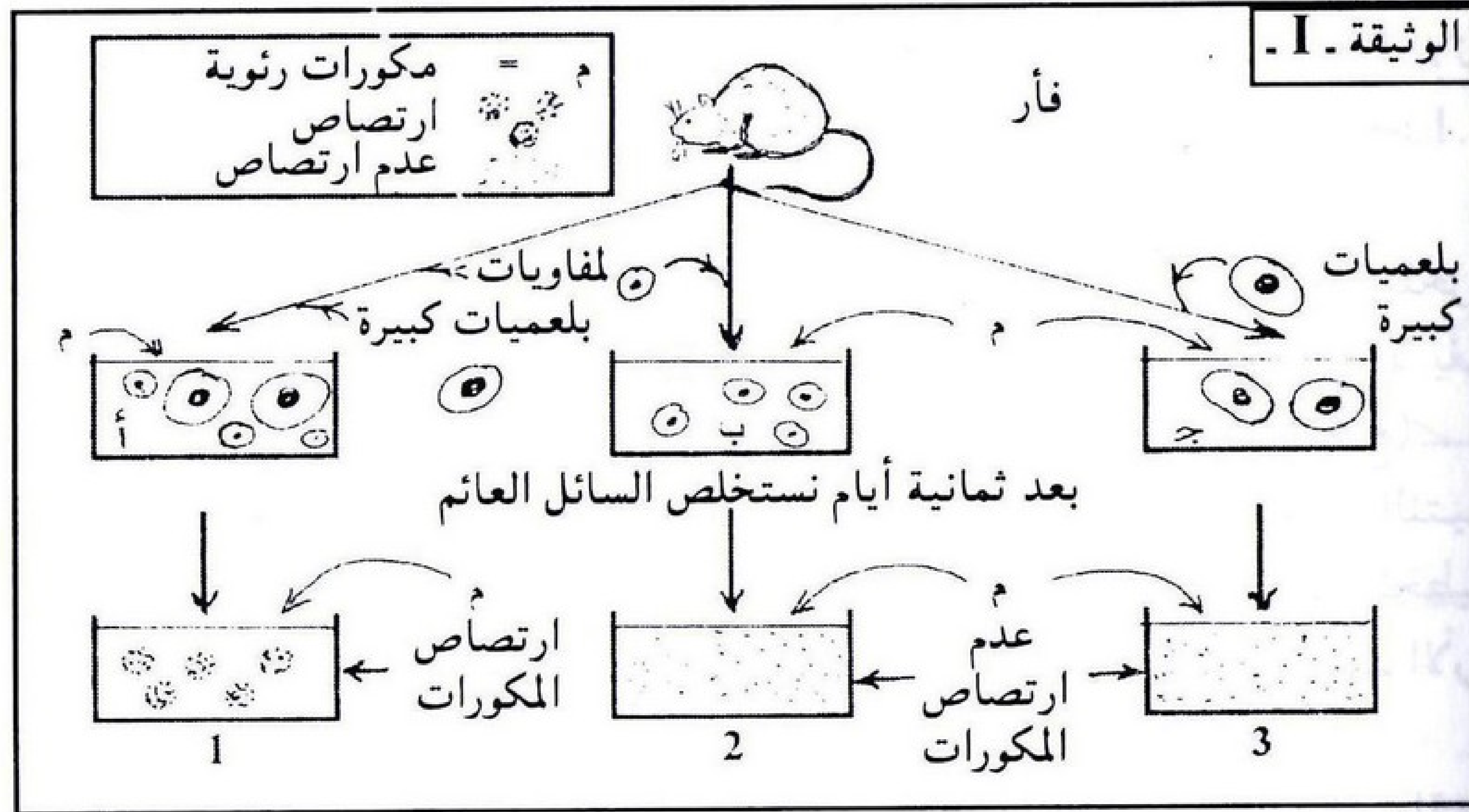
1 - إن الخلايا البلاسمية ناتجة عن تمايز الخلايا اللمفاوية.

أ- ماهي نوع الخلايا اللمفاوية المعنية ؟

ب- ماهي التغيرات البنيوية التي تطرأ على الخلية اللمفاوية خلال تمايزها إلى خلية بلازمية.

جـ- ارسم خلية بلازمية مع وضع البيانات.

2 - أجريت التجربة الموضحة في الوثيقة (**1**) لغرض إيجاد العلاقة بين الخلايا البلعمية واللمفاويات.



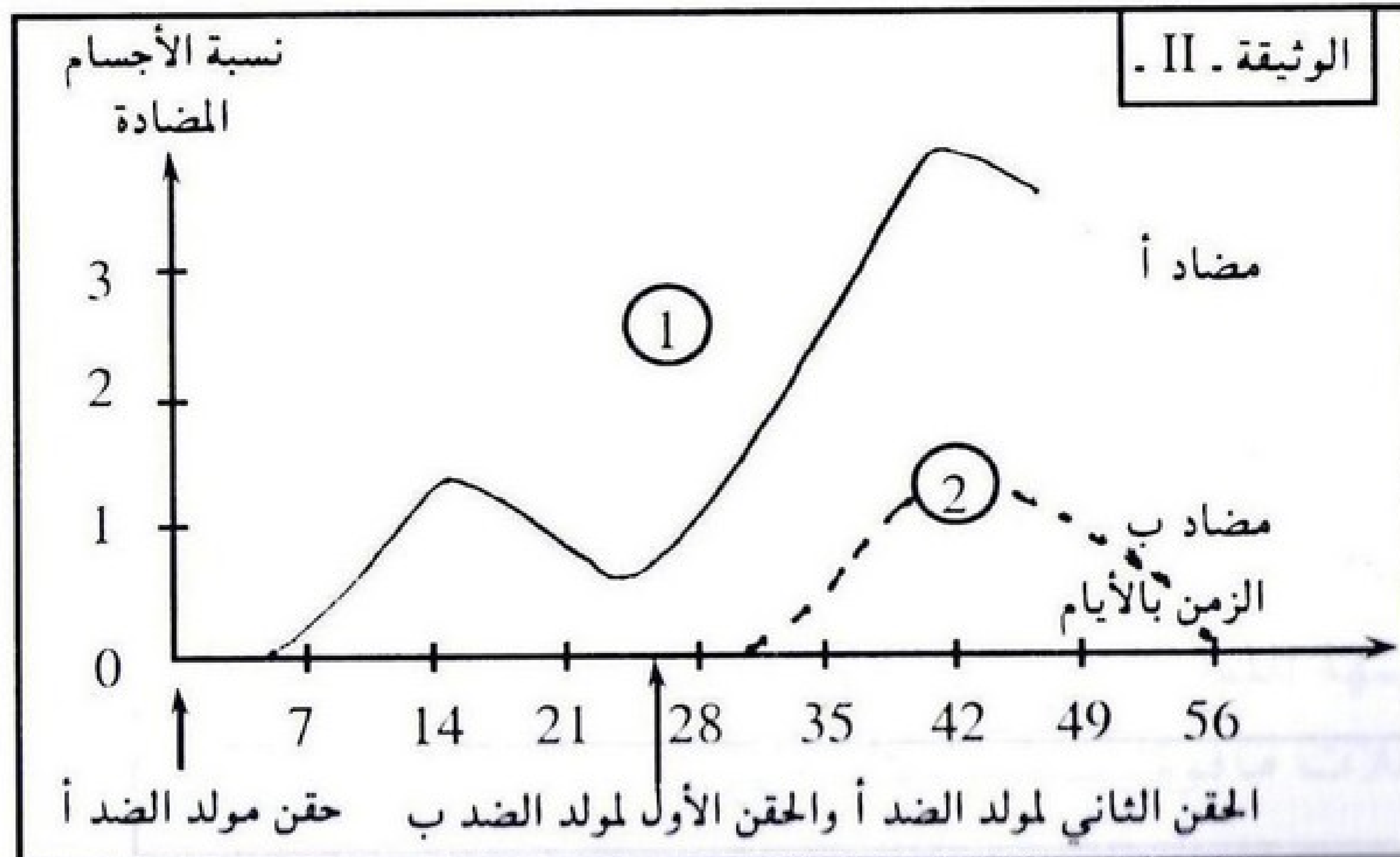
أ- اشرح النتائج الملاحظة في الوثيقة (1).

ب- ماذا تستنتج من نتائج هذه التجربة ؟

جـ- صف ما يحدث في الحوض **1**.

د- علل النتائج في كل من **1**، **2**.

3 - تمثل الوثيقة (**2**) تغيرات نسبة الأجسام المضادة المتحررة في عضوية أثناء استجابة مناعية بعد حقنات متتالية لمولدي الضد "أ" و "ب".



أ- حلل المنحنيات.

ب- علل شكل المنحنى (**1**).

جـ- استخرج الميزتين الأساسيتين للاستجابة المناعية المدروسة.

التمرين 13 :

علاوة على وظيفتها في التغذية، تقوم المشيمة بإفراز العديد من الحاثات، من بينها Hormome Gonadotrophine Chorionique HCG الهرمون المنسلي المشيمي.

- تركيب هذه الحاثة يبدأ من اليوم العاشر من الحمل وينتهي في الأسبوع العاشر، ويتخلص منها الجسم عن طريق الكلية لذلك تظهر في بول المرأة الحامل.

فالكشف عن هذه الحاثة في بول المرأة هو طريقة لاختبار حالة الحمل ومراحله :

المرحلة 1: نحقن HCG البشري في أنثى الأرنب. نسمي المصل في هذه الحالة الكاشف رقم 1 (ك$_1$).

المرحلة 2: من جهة أخرى، هناك تقنية مكنت الباحثين من تثبيت HCG الإنسان على الكريات الدموية الحمراء للخروف أو كرات مصنوعة من اللاتيكس Latex. هذا المركب يدعى الكاشف 2 (ك$_2$).

المرحلة 3: إذا قمنا بمزج ك$_1$ و ك$_2$، فإننا نسجل تلازن لكرات الدم الحمراء للخروف.

المرحلة 4: إضافة بول امرأة غير حامل للمصل ك$_1$، قبل إضافة الكاشف الثاني، لا يغير من نتيجة التفاعل السابق : أي هناك تلازن للكريات الدموية الحمراء للخروف (ك.د.ح.خ).

المرحلة 5: إضافة بول امرأة حامل للكاشف ك$_1$، قبل إضافة ك$_2$ تكون النتيجة : عدم تلازن للكريات الدموية الحمراء للخروف (ك.د.ح.خ) بالاستعانة برسوم تخطيطية:

أ - اشرح باختصار مصدر الأجسام المضادة لـ HCG (أضداد HCG) عند الأرنب.

ب - اشرح المرحلة (3) من التجربة.

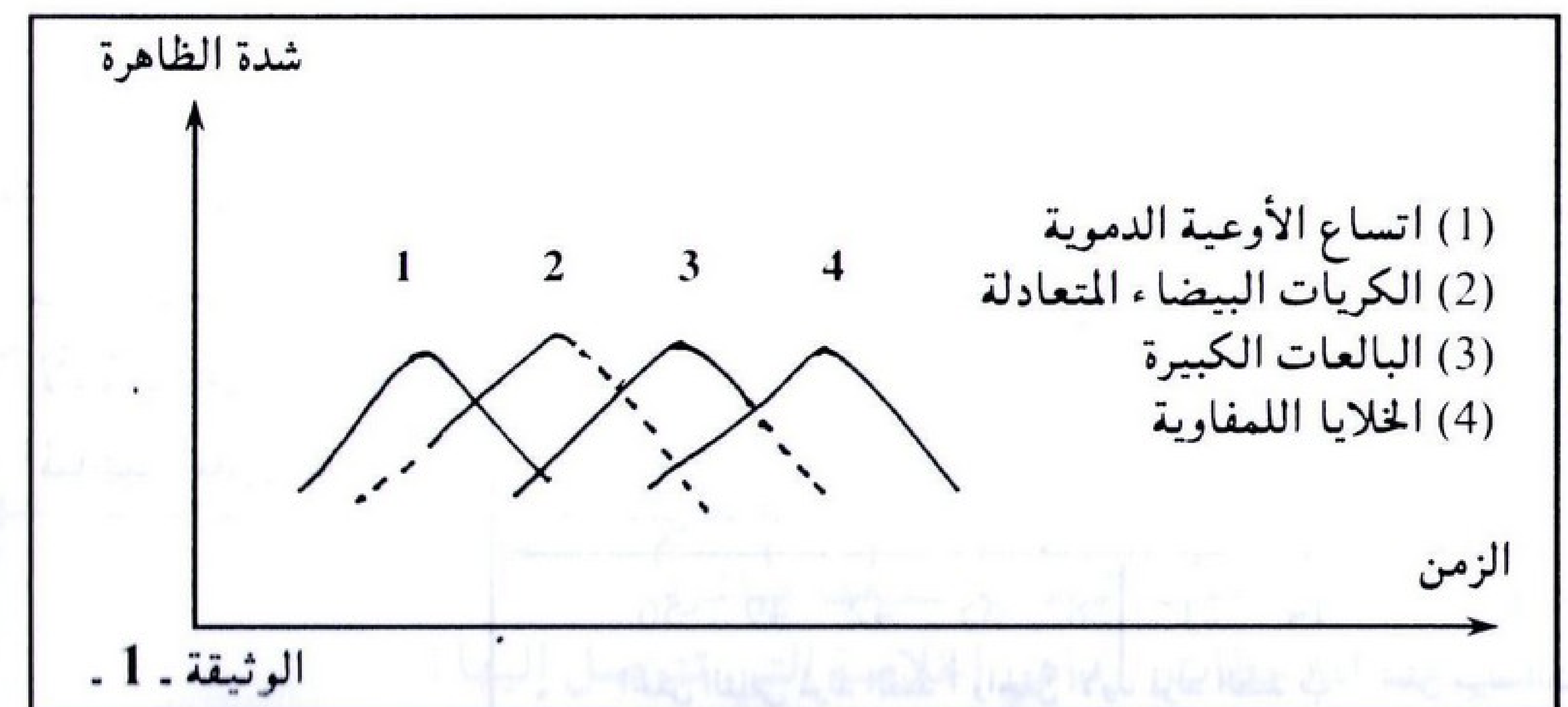
جـ - اشرح الاختبار الإيجابي المرحلة (5). آخذين بعين الاعتبار نتائج المرحلة (4).

د - نمذج كل ما سبق.

التمرين 14 :

I - أصيب طفل بجرح بعد سقوطه.

المنحنيات في الشكل (1) تلخص تطور مختلف الظواهر التي تؤدي إلى تنشيط الخلايا المتخصصة كرد فعل العضوية بعد الإصابة.



الوثيقة - 1 -

1 - حلل هذه المنحنيات.

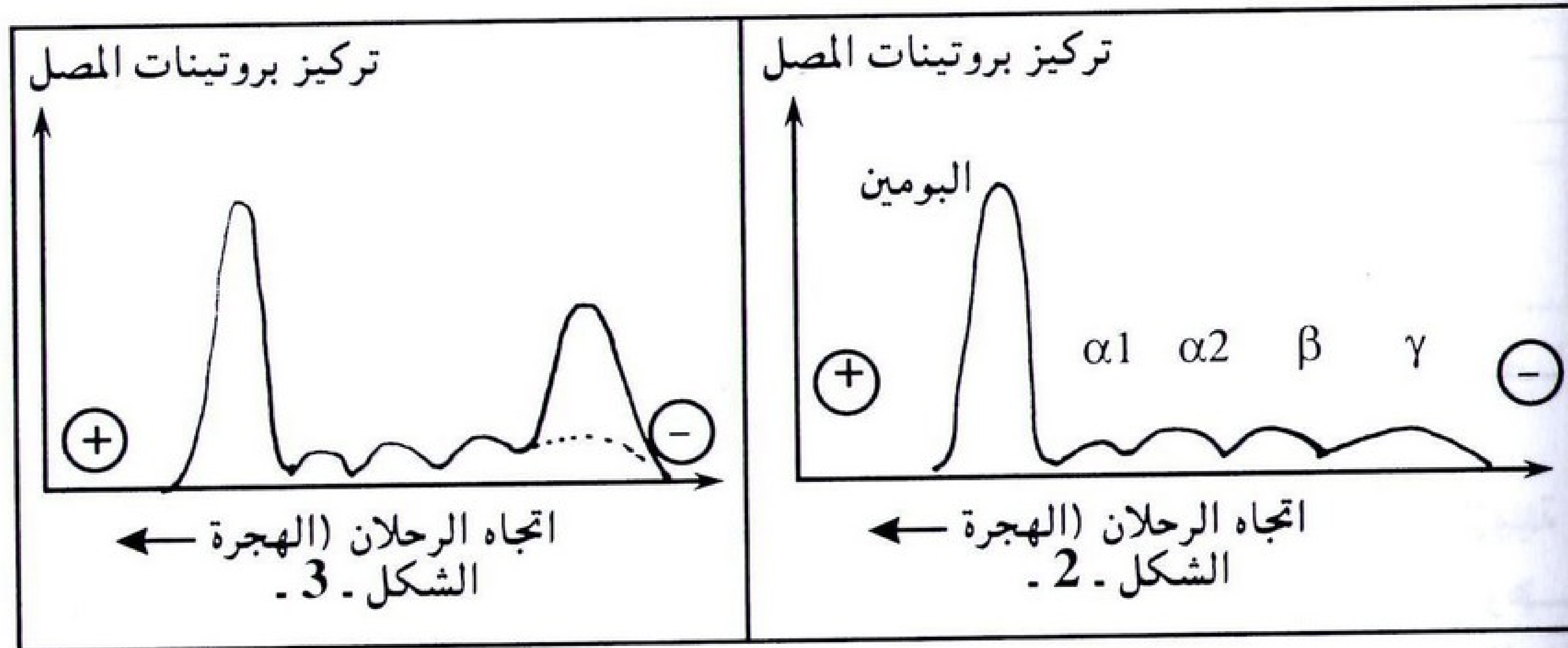
2 - استخلص المراحل الأساسية لاستجابة العضوية.

II - إن تطور الإصابة تؤدي إلى مضاعفات وأعراض تبدو على المصاب.

1 - ما هي الأعراض ؟

2 - الشكلان (2) و(3) يمثلان منحنيات المعايرة لبروتينات الدم. الشكل (2) لشخص طبيعي والشكل (3) للطفل المصاب.

أ - ماذا تستخلص بعد مقارنة نتيجة المعايرتين ؟



الشكل - 2 -   الشكل - 3 -

ب - علل النتيجة التي توصلت إليها ؟

جـ - ارسم سحبة دموية للطفل المصاب من مكان الجرح. بماذا تمتاز ؟

III - يطعم الأطفال ضدالكزاز للوقاية ضد نوع من الإصابات التي قد تحدث.

1 - متى تكون الإصابة أكثر خطورة بمرض الكزاز ؟

2 - أ - ماذا نقصد بالوقاية هنا ؟

ب - هل هي ضد الكزاز فقط ؟

جـ - حدد العامل المرض في الكزاز : أين يصنف ؟

د - مانوع التفاعل المناعي الذي يحدثه ؟

3 - إذا كان الطفل غير ممنع ضد الكزاز، وكانت الإصابة متطورة كيف يكون التعامل مع هذا الطفل طبيا ؟

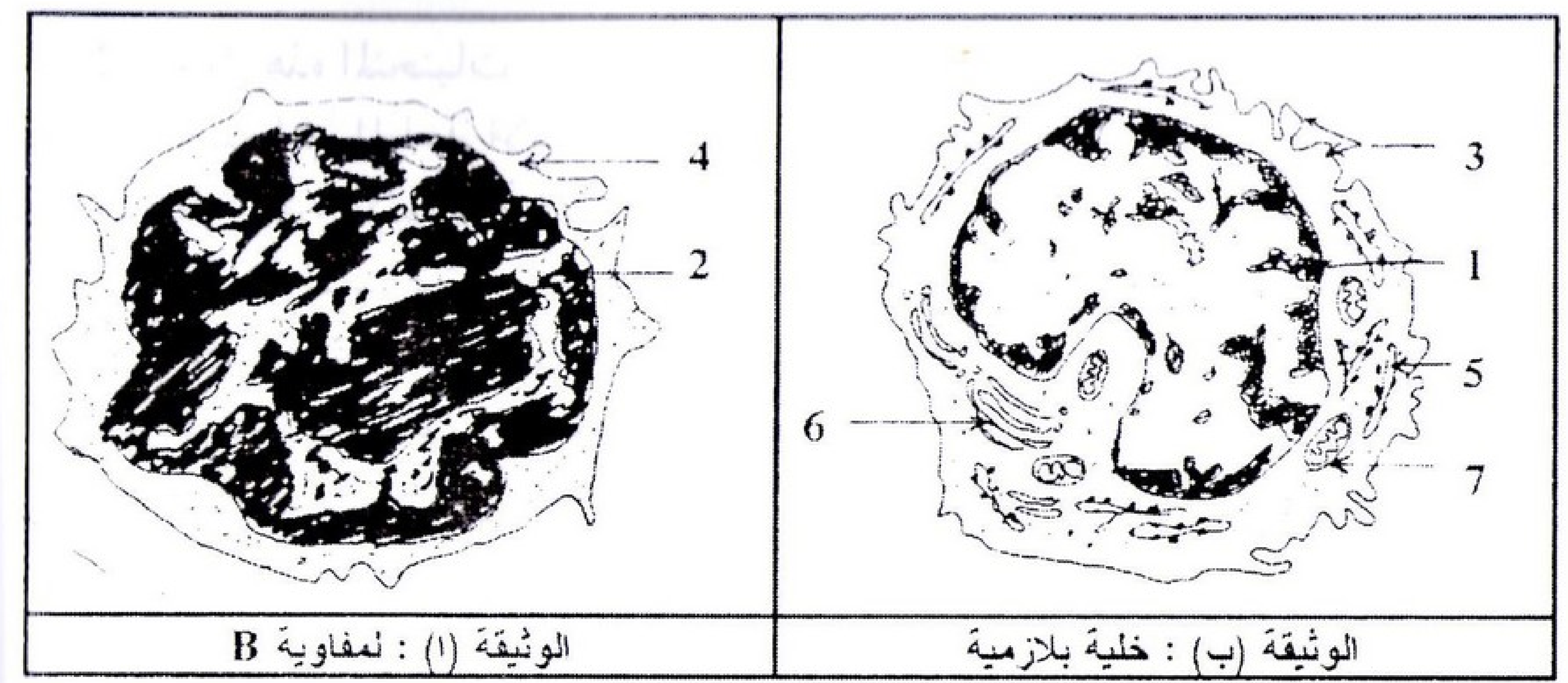
التمرين 15 :

I - إن مرض التهاب الكبد B يسببه فيروس، ويمكن الكشف عن البنى الخارجية للفيروس في مصل المريض بفضل اختبارات مناعية خاصة.

1 - ماذا تمثل البنى الخارجية للفيروس بمصل المريض ؟

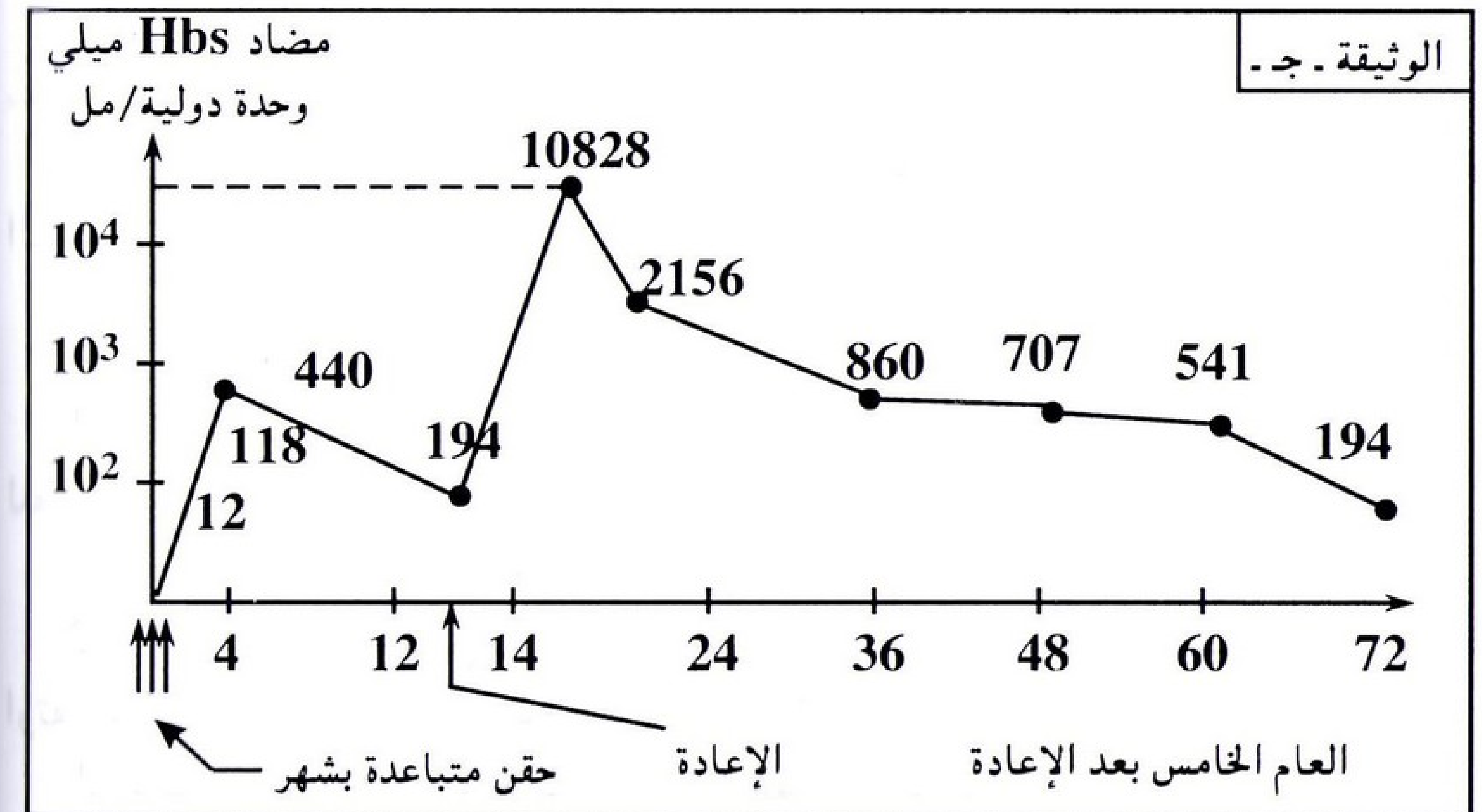
2 - إضافة إلى تحليل المصل، نقوم بحساب عدد الكريات البيضاء، فنلاحظ ارتفاعا كبيرا لعددها ومن بينها اللمفاويات B والخلايا البلازمية.

الوثيقتان (أ) و (ب) تمثلات مافوق بنيتهما بالتوالي :



الوثيقة (ا) : لمفاوية B
الوثيقة (ب) : خلية بلازمية

أ – ضع البيانات على الوثيقتين حسب الترقيم دون إعادة الرسم.
ب – قارن بين الوثيقتين.
3 – إن اللمفاويات بوجود البلعميات الكبيرة المأخوذة من طحال شخص مصاب بالتهاب الكبد B، تتحول إلى خلايا بلازمية.
– ماهي العلاقات الموجودة بين البلعميات الكبيرة واللمفاويات والخلايا البلازمية ؟
II – 1 ـ أصيب عدد كبير جدا من الأشخاص بفيروس التهاب الكبد B. وهذا يعتبر من المشاكل الصحية المهمة في الأوساط الشعبية، حيث ينتقل العدوى. والوقاية من هذا المرض يتطلب التلقيح. ويحضر التلقيح عن طريق مصل الإنسان الذي يحتوي على الأغشية الفارغة للفيروس (AgHBS) والاستجابة المناعية لهذا التلقيح موضحة في منحنى الوثيقة (جـ).
أ – حلل المنحنى.
ب – لماذا يجب احترام مواعيد التلقيح ؟



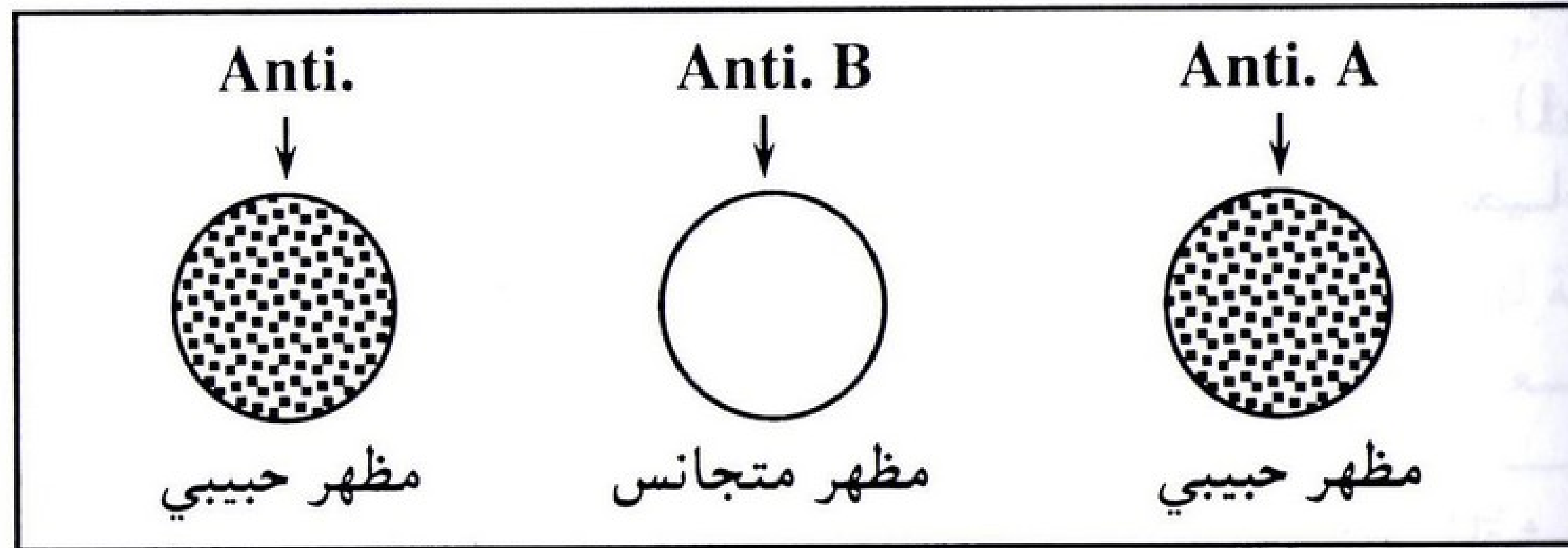
2 – في بعض الظروف تهاجم الخلايا اللمفاوية القاتلة خلايا الورم لتخريبها. وهذا الاتصال بينهما يدعى "بقبلة الموت".
– استنادا إلى معلوماتك كيف يتم تخريب الخلايا في هذه الحالة ؟
III – قامت الممرضة في مخبر تحاليل الدم بالتحليل التالي لتحديد فصيلة دم الشخصين أ ، ب والنتائج مبينة في الجدول الموالي :

	الاختبار بالمصل		
	Ant A	Ant B	Ant D
قطرة دم من الشخص – أ –	●	●	○
قطرة دم من الشخص – ب –	○	○	●

– حدد المجموعة الدموية للشخصين أ ، ب. علل إجابتك.

التمرين 16 :

I – 1 ـ نريد معرفة فصيلة دم الشخص (ع). نقوم بأخذ قطرة دم من إصبعه بواسطة ريشة تلقيح.
أ – لماذا نعقم الجلد قبل أخذ قطرات من الدم ؟ ولماذا لا نستعمل نفس ريشة التلقيح عند أخذ عينات من الدم من شخصين مختلفين ؟
ب – نضع على شريحة زجاجية قطرة من مصل Ant.A وقطرة ثانية بعيدة عن الأولى من مصل Ant.B وثالثة بعيدة عنهما أيضا من مصل Ant.AB. نضيف قطرة من دم الشخص (ع) إلى كل مصل وتمزج جيدا كل واحدة بعود ثقاب خاص. نتحصل على النتائج التالية :



– ما معنى مصل Ant.A ، Ant.B ، Ant.AB ؟
– اشرح التفاعلات التي تتم. ماهي فصيلة دم الشخص (ع) ؟ ماهي الفصيلة الدموية التي يستطيع أن يتقبلها الشخص (ع) ؟
2 – عند ولادته تعرض الشخص (ع) إلى مرض اليرقان الناتج عن انحلال الدم

(اصفرار ناتج عن تحطيم الكريات الحمراء). لهذا المرض علاقة مع اختلاف (تضاد) دموي بين الجنين والأم ومرتبطة بالفصائل الدموية ABO. هل يمكنك إيجاد فصيلة دم الأم ؟

II - 1 . نحقن أرنبا، معلقا يحتوي كريات حمراء من دم قرد **macasus rhesus** بعد فترة معينة، نقوم بأخذ مصل هذا الأرنب.

ونلاحظ :

أ - يلازن هذا المصل كريات دم القرد من النوع السابق، في حين أن مصل أرنب غير محقون لا يلازن كريات دم القرد.

ب - يلازن هذا المصل أيضا كريات دم بعض الأشخاص من الفصيلة Rh^+. في حين أن أشخاصا أخرين (**يشكلون نسبة 15% فقط**) لا تتلازن كريات دمهم مع هذا المصل. يطلق عليهم بـ Rh^-.

- علل هذه النتائج.

2 - الإبن الثاني (الثالث، الرابع ....) الأم Rh^- والأب Rh^+ معرض أثناء مرحلة نموه في الرحم إلى مرض اليرقان الخطير (اصفرار) ناتج عن تلازن الكريات الحمراء وتحطيمها.

اشرح هذه الظاهرة إذا افترضنا أن وجود مولد الضد **Rh** ناتج عن مورثة مقابلة سائدة **R** وعدم وجوده ناتجة عن مورثة مقابلة متنحية **r**.

3 - ظهرت على المولود الأول لبعض النساء أعراض المرض السابق الناتج عن عدم توافق الـ **Rh**. ماهي الفرضيات التي تستطيع إعطاءها لشرح هذه الظاهرة ؟

4 - هل المولد الثاني والثالث و.... لأب ذو Rh^- و أم Rh^+ معرضون للمرض السابق ؟

5 - توجد تقنية حديثة تسمح لامرأة ذات Rh^- وزوجها Rh^+ بإنجاب أطفال دون خطر على حياتهم ويتم ذلك بحقن جرعة كبيرة من المصل **Ant.Rh** لهذه المرأة قبل كل وضع.

- اشرح ذلك.

التمرين 17 :

I - نحقن مجموعة من فئران بالغة بواسطة كريات الدم الحمراء لخروف (**GRM**) فبعد بضعة أيام، فإن مصل هذه الفئران الموضوع مع **GRM** يؤدي إلى ارتصاص هذه الأخيرة.

أ - بأي نوع من التفاعل يتعلق الأمر ؟

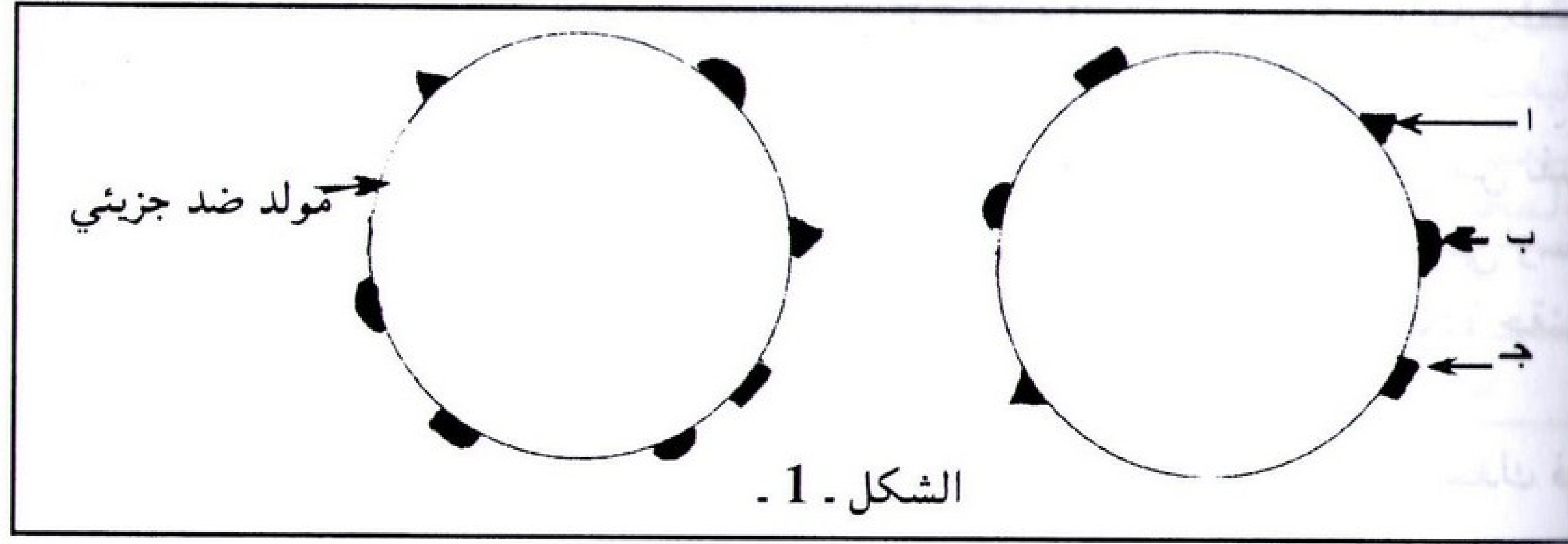
ب - ما هي الجزيئات الكيميائية المتدخلة.

جـ - بواسطة رسم تخطيطي عليه البيانات. دل على بنية الجزيئات المتشكلة من طرف الفأر خلال هذا التفاعل. فيم تتمثل الخلايا المصطنعة لهذه الجزيئات ؟ وما هو مصدر هذه الخلايا ؟

II - أ . يتضمن مولد الضد الجزيئي الممثل في الشكل (1) على ثلاثة محددات مولد الضد أ، ب، جـ.

1 - نحقن ضمن فأر، عن طريق دموي، هذا المولد الضد الجزيئي.

- فما هي أنماط الأجسام المضادة النوعية التي تظهر على مستوى بلازما هذا الفأر.

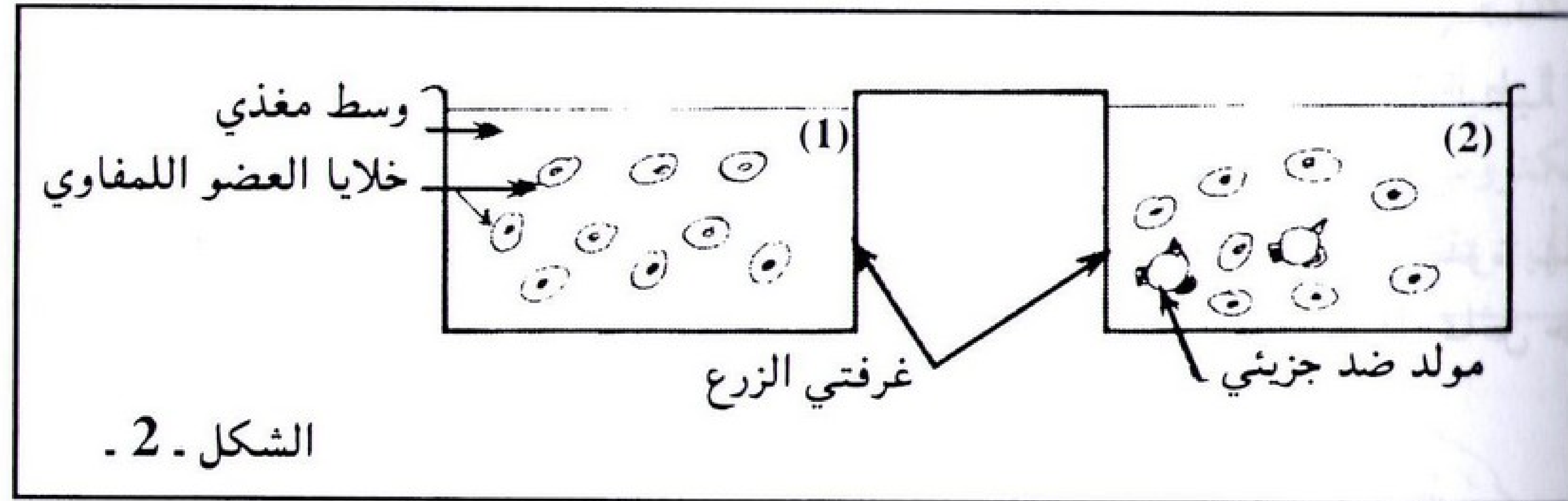


الشكل . 1 .

2 - أسبوعان بعد الحقن. يستأصل العضو اللمفاوي للفأر المنبه في هذه الاستجابة. بفكك هذا العضو، وتوضع الخلايا المحصل عليها في غرفتي زرع بالتماس مع وسط مغذي حيث يدخل في الغرفة الثانية مولد الضد الجزيئي (شكل 2).

α - ما هي أنماط الظواهر الخلوية التي يمكن ملاحظتها في الغرفة 2 بالمقارنة مع الغرفة 1 الشاهدة ؟

β - ماهي الجزيئات المميزة التي يمكن إظهارها على مستوى السائل الذي يطفو هذه الزراعة؟



الشكل . 2 .

3 - نود الحصول وفي حالتها النقية على أجسام مضادة موجهة مثلا تجاه محدد مولد الضد أ. فماهي الطريقة الواجب إتباعها ؟

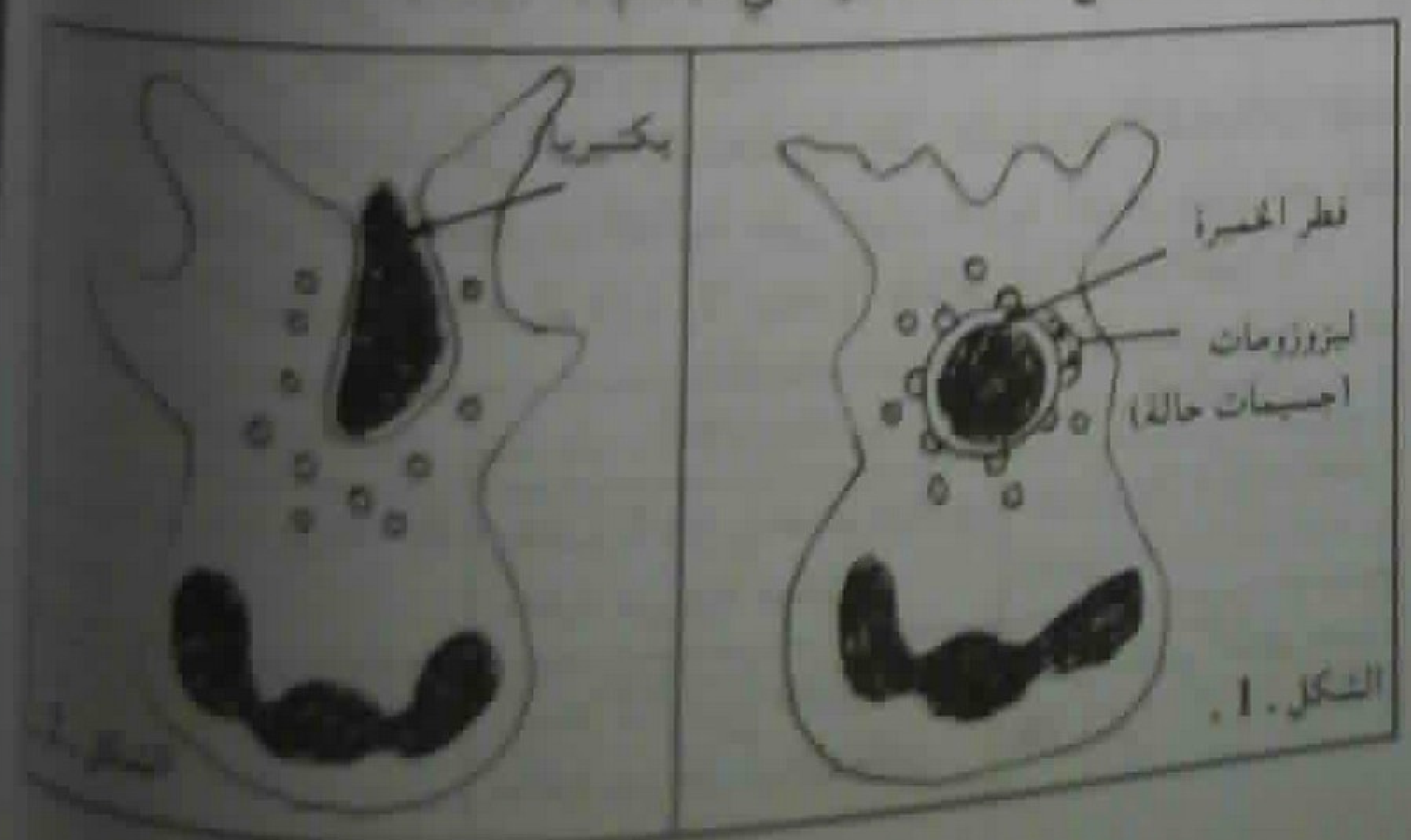
ب - نود معرفة هل تتدخل الغدة السعترية على مستوى التفاعلات المناعية العضوية لهذا الغرض تحقق التجارب التالية على فئران عارية (فئران بدون شعر ومجرد الغدة السعترية (التيموسية) عند الولادة ولا يتعدى عمرها عن ثلاثة أشهر).

فئران التجربة	التجارب	النتائج
فئران عارية من 6 - 8 أسابيع	رقم 1 : زرع طعم جلدي مأخوذ من جرذ قمحي	استمرار حياة الطعم الجلدي
فئران عارية زرعت لها الغدة السعترية	رقم 2 : زرع طعم جلدي مأخوذ من فأر أبيض عادي	رفض الطعم الجلدي بعد 10 أيام

ماذا يمكنك استخلاصه فيما يخص دور الغدة التيموسية انطلاق من تحليل
- ماذا يمكنك استخلاصه من المعلومات التالية :
جـ - تقترح عليك المعلومات المستخلصة من الأغشية البلازمية لخلايا
1 - حقن الجليكوبروتينات المستخلصة في دم الأرنب يؤدي إلى ظهور الغلوبولينات المناعية في الدورة الدموية لأرنب
2 - إن الخلايا اللمفاوية المنزوعة من فأر والتي يعاد حقنها ضمن فأر من النمط الوراثي، لا تتم بلعمتها. في حين، بعد معالجة هذه الخلايا اللمفاوية بالجلوكوزيداز (أنزيمات تخرب الجليكوبروتينات الغشائية)، وعند إعادة زجاجي ضمن نفس الفأر، فإنه تلاحظ بلعمتها.
- ما هي المعلومات المقدمة من تحليل هذه التجارب والتي سوف تساعد تفسير إثارة تفاعل الرفض

التمرين 18 :

I - 1 - للعضوية القدرة على منع العناصر الغريبة من غزوها طبيعيا من أبسط الوسائل الدفاعية حيث تعمل كحواجز منيعة تجاه العديد من الجراثيم هذه الحواجز ما يوضحه الشكل (1) فهو يمثل رسم تخطيطي لخلية دموية متعددة النوى المتعادلة أثناء نشاطها الطبيعي في الجسم.
أ - ما ذا يمثل هذا النشاط الملاحظ ؟
ب - يعتبر الشكل (1) مرحلة من مراحل هذا النشاط. وضح برسوم تخطيطية المراحل المطلوبة لهذا النشاط.
جـ - ماهي العلاقة الموجودة بين بنية هذا النوع من الخلايا والوظيفة التي تؤديها
د - الشكل (2) يمثل رسم تخطيطي لنفس الخلية السابقة أثناء نشاط الخاصية الأساسية لهذا النوع من الاستجابة المناعية ؟
2 - هناك خلايا أخرى تقوم بنفس النشاط.
ماهي هذه الخلايا مع تحديد أماكنها في الجسم ؟



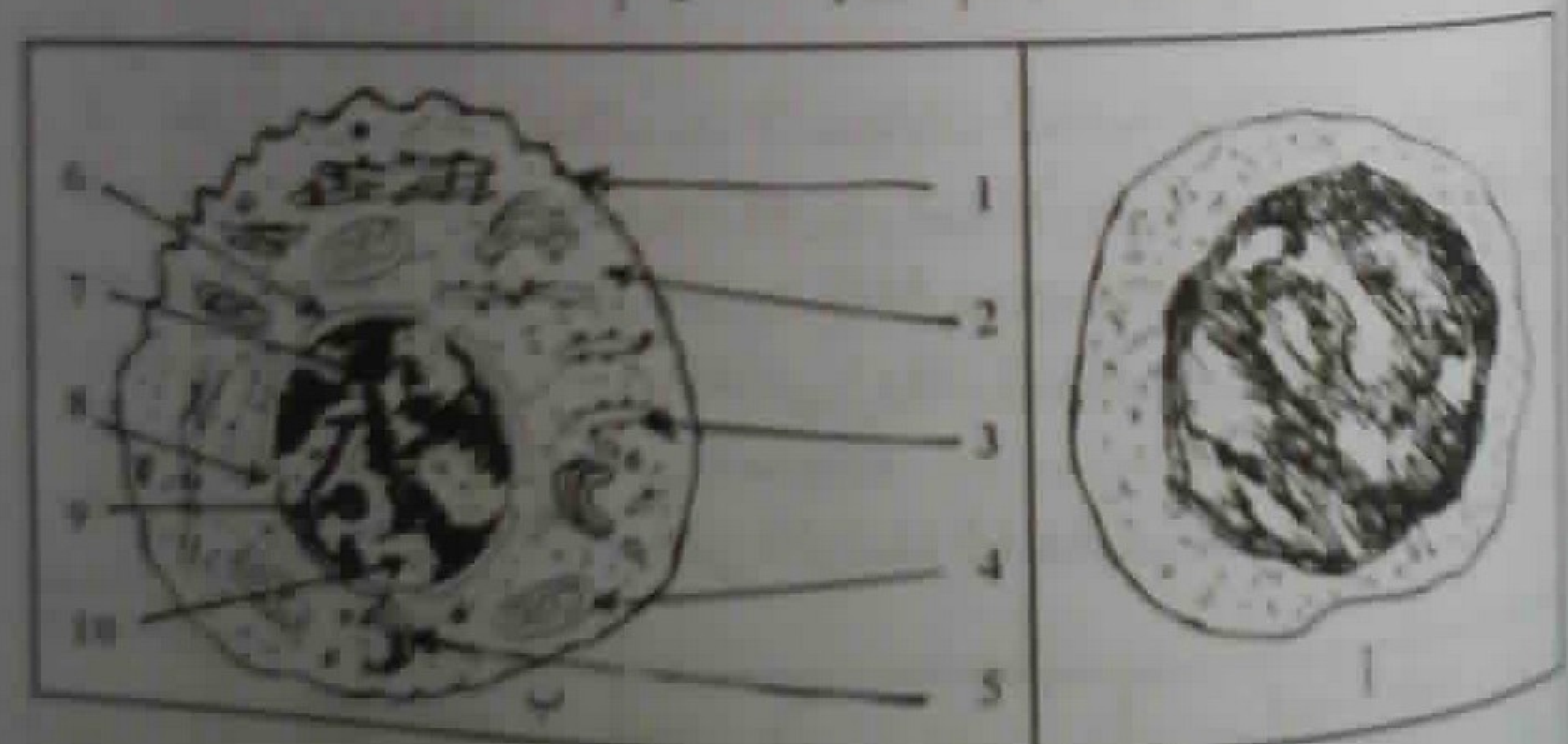
3 - إن النشاط السابق يمثل حاجزا من عدة حواجز ضد الغزو. ماهي الحواجز الأخرى؟
II - تم استئصال الغدة التيموسية لفئران منذ الولادة (ز0)، بعدها عرضت هذه الفئران للأشعة السينية لإتلاف اللمفاويات B ثم قسمت هذه الفئران إلى أربعة مجاميع بعث الخطوات الموضحة في الجدول الموالي :

المجموعة	ز0 + يوما واحدا	ز0 + 30 يوما	ز0 + 45 يوما
أ	لا شيء	حقن مولد الضد (س)	غياب الأجسام المضادة لـ س
ب	حقن خلايا الغدة التيموسية	حقن مولد الضد (س)	غياب الأجسام المضادة لـ س
جـ	حقن خلايا نخاع العظم	حقن مولد الضد (س)	كمية قليلة جدا من الأجسام المضادة لـ س
د	حقن خلايا نخاع العظم وحقن خلايا الغدة التيموسية	حقن مولد الضد (س)	كمية معتبرة جدا من الأجسام المضادة لـ س

1 - حلل هذه التجارب. ماذا تستخلص ؟
2 - مانوع الاستجابة المناعية في هذه الحالة ؟
3 - ما هو دور كل من الغدة التيموسية ونخاع العظم في هذه التجارب ؟

التمرين 19 :

1 - الشكل (1) يبين رسم تخطيطي لخليتين (أ) و (ب) كما تبدوان بالمجهر الالكتروني تنتميان إلي الجهاز المناعي.
أ - ضع البيانات حسب الترقيم دون إعادة الرسم.



الشكل . 1 .

ب - علما بأن (ب) تنشأ عن تطور وتمايز (أ). حدد هوية هاتين الخليتين ؟
جـ - ما هي وظيفة (ب) ؟ حدد العناصر التي تسمح لها القيام بهذه الوظيفة ؟
2 - لدراسة نمط آخر من المناعة، أنجزت مجموعة من التجارب التي تمثل الطعوم ... هي ونتائجها في الجدول الموالي :

رقم التجربة	المعطى والمستقبل	النتائـج
1	من فخذ الشخص إلى ذراعه	قبول الطعم
2	الفردان توأمان حقيقيان (يشتركان في الصفات الوراثية)	قبول الطعم
3	فردان من نفس النوع لكن يختلفان وراثيا	- التهاب واحمرار مكان الزرع - انحلال واختفاء الطعم كليا بعد (10) أيام
4	نعيد التجربة (3) بعد أيام على نفس الفرد في التجربة (3)	- استجابة إلتهابية سريعة - انحلال واختفاء الطعم كليا بعد (5) أيام
5	نفس التجربة (3) لكن المستقبل منزوع الغدة التيموسية (الزعترية) منذ الولادة	قبول الطعم
6	نعيد التجربة (5) لكن المستقبل المنزوع الغدة التيموسية يحقن باللمفاويات T	رفض الطعم (كما في التجربة 3)

أ - حلل وفسر النتائج.

ب - ماذا تستنتج من مقارنة التجارب : - 1 و 2 بالتجربة 3 ؟ - التجربة 3 بالتجربة 4 ؟ - التجربة 3 بالتجربة 5 ؟ - التجربة 5 بالتجربة 6 ؟

جـ - وضح كيف تتم آلية رفض الطعم.

التمرين 20 :

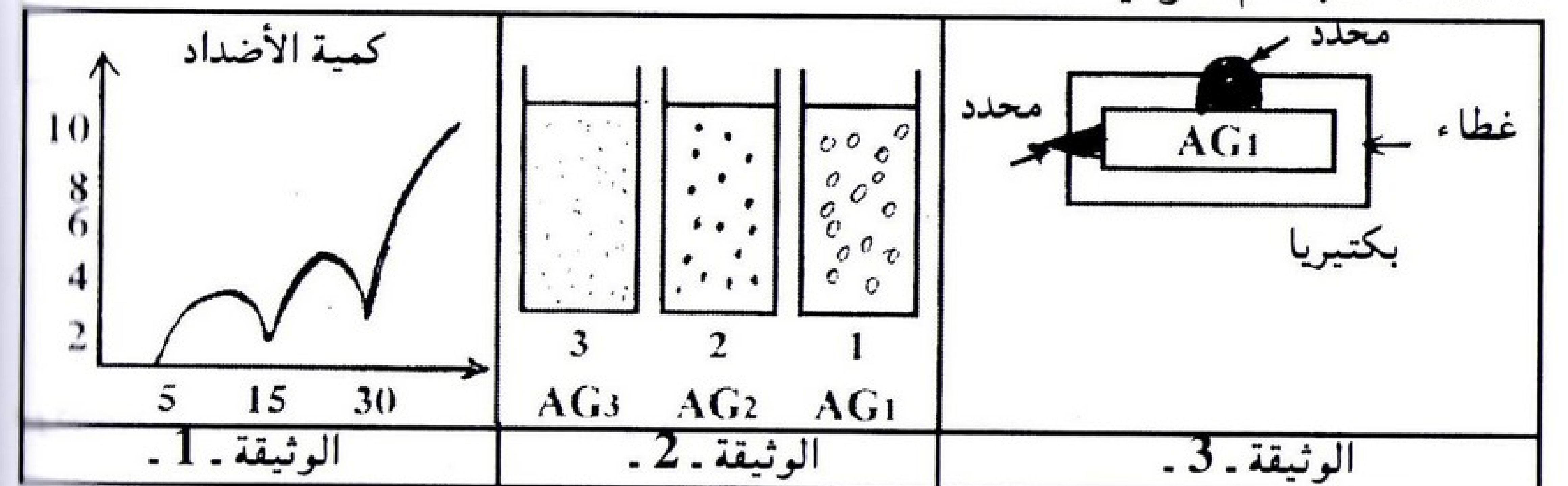
التجربة الأولى : يحقن في الوعاء الدموي لأرنب بالغ معلق من نوع خلوي AG1 يعاد الحقن مرة ثانية بعد 15 يوم ومرة ثالثة بعد 30 يوم والاستجابة المناعية الخلطية ممثلة في منحنى الوثيقة (1).

1 - حلل المنحنى مبينا الاختلاف بين الاستجابات المناعية الثلاثة.

2 - المصل المنع المتحصل عليه بعد 40 يوم عند الأرنب 1 يوضع على التوالي في أنابيب تحتوي المحاليل : AG1 معلق خلوي - AG2 بروتين منحل - AG3 هابتن (الوثيقة 2) والمطلوب في أية حالة يتكون المركب المناعي ؟ ولماذا لا يتكون في باقي الحالات ؟

3 - ما هو دور المركب المناعي في الاستجابة.

4 - إذا مثلنا شكل AG1 كمايلي (الوثيقة 3) فكيف تمثل بالرسم الأضداد أو مضادات الأجسام النوعية لـ AG1.



التمرين 21 :

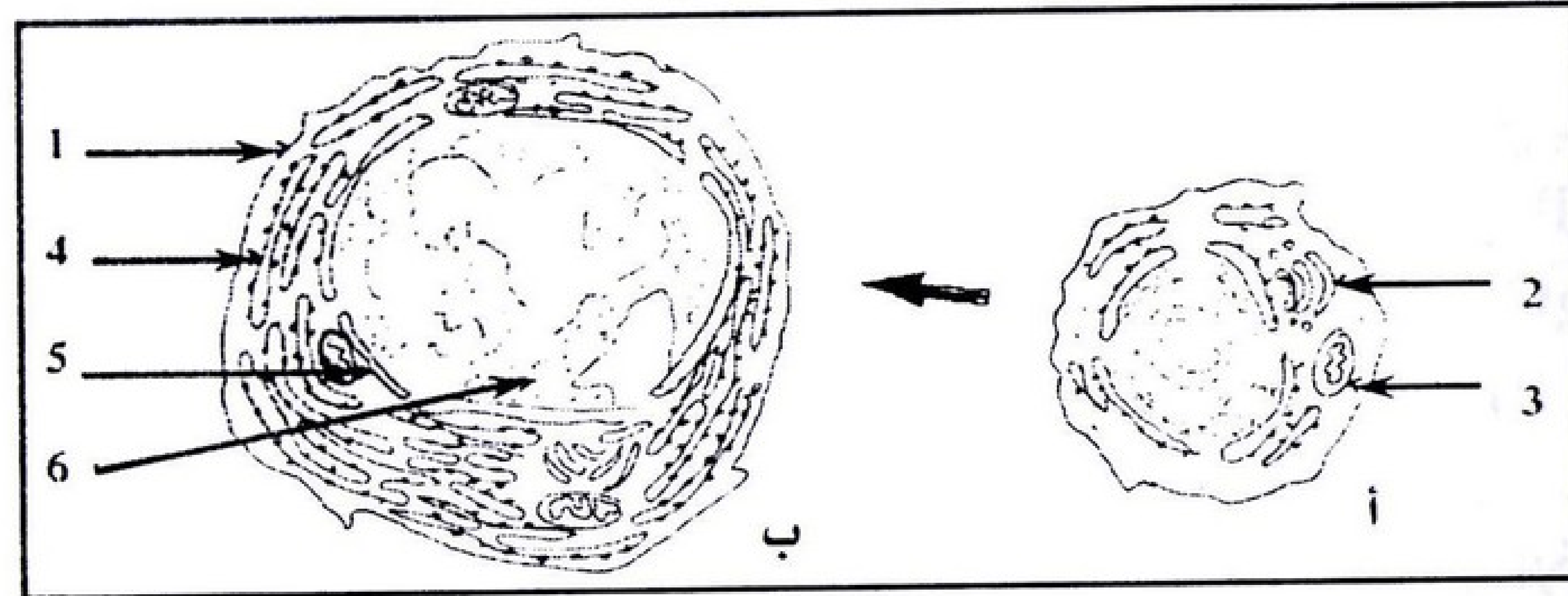
توضع خلايا لمفاوية لفأر في وسط ملائم مضافا إليه مستخلصا لأغلفة بكتيرية، والملاحظات المسجلة نوجزها فيما يلي دون ترتيب :

- يكون الوسط غنيا بالأجسام المضادة.
- ازدياد كتلة الـ DNA والـ RNA في بعض اللمفاويات.
- تطور بنية الخلايا اللمفاوية "لاحظ الوثيقة".
- انقسام بعض الخلايا اللمفاوية.

1 - رتب الملاحظات المسجلة حسب تسلسلها المنطقي مع التعليل.

2 - ماهي هذه الخلايا المعنية والموضحة بعضا منها في الوثيقة ؟

- تعرف على العناصر المرقمة دون إعادة الرسم.



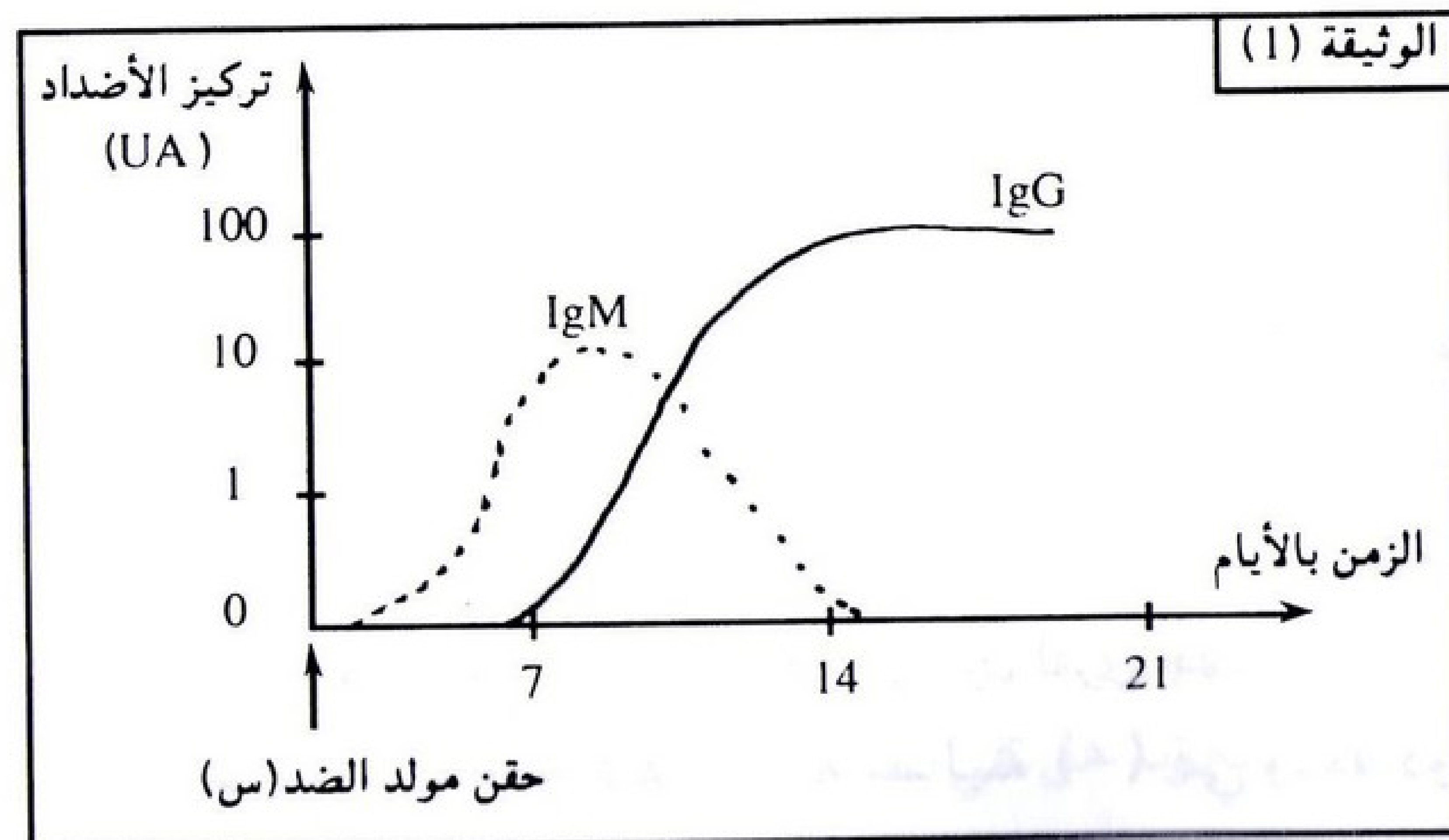
3 - أ ـ ما طبيعة الجزيئات المتشكلة ؟

ب - أذكر باختصار مراحل تشكلها داخل الخلية (ب) مع تحديد العناصر المتدخلة في هذه الآلية ودور كل منها.

التمرين 22 :

لإظهار بعض مظاهر تشكل الأجسام المضادة، نقترح ما يلي :

1 - الوثيقة ـ 1 ـ تمثل تغيرات تشكل نوعين من الأجسام المضادة (الأضداد) في بلازما بعد حقنه لأول مرة بمولد الضد (س).



أ - ضع رسما تخطيطيا لجسم مضاد من النوع IgG مع وضع كافة البيانات.

ب - ما هو دور الأجسام المضادة ؟

جـ - حلل الوثيقة (1).

2 - نقوم بقياس هذين النوعين من الأضداد لدى مجموعتين من الفئران بعد حقنهما بمولد الضد (ع) والنتائج مسجلة في الجدول الموالي (الوثيقة ـ 2 ـ).

المجموعــــة	نوع الأضداد المتشكلة لـ (ع)
(1) فئران عادية	IgM و IgG وبكميات عادية.
(2) فئران منزوعة الغدة التيموسية منذ الولادة (عارية).	IgM فقط وبكميات قليلة جدا.

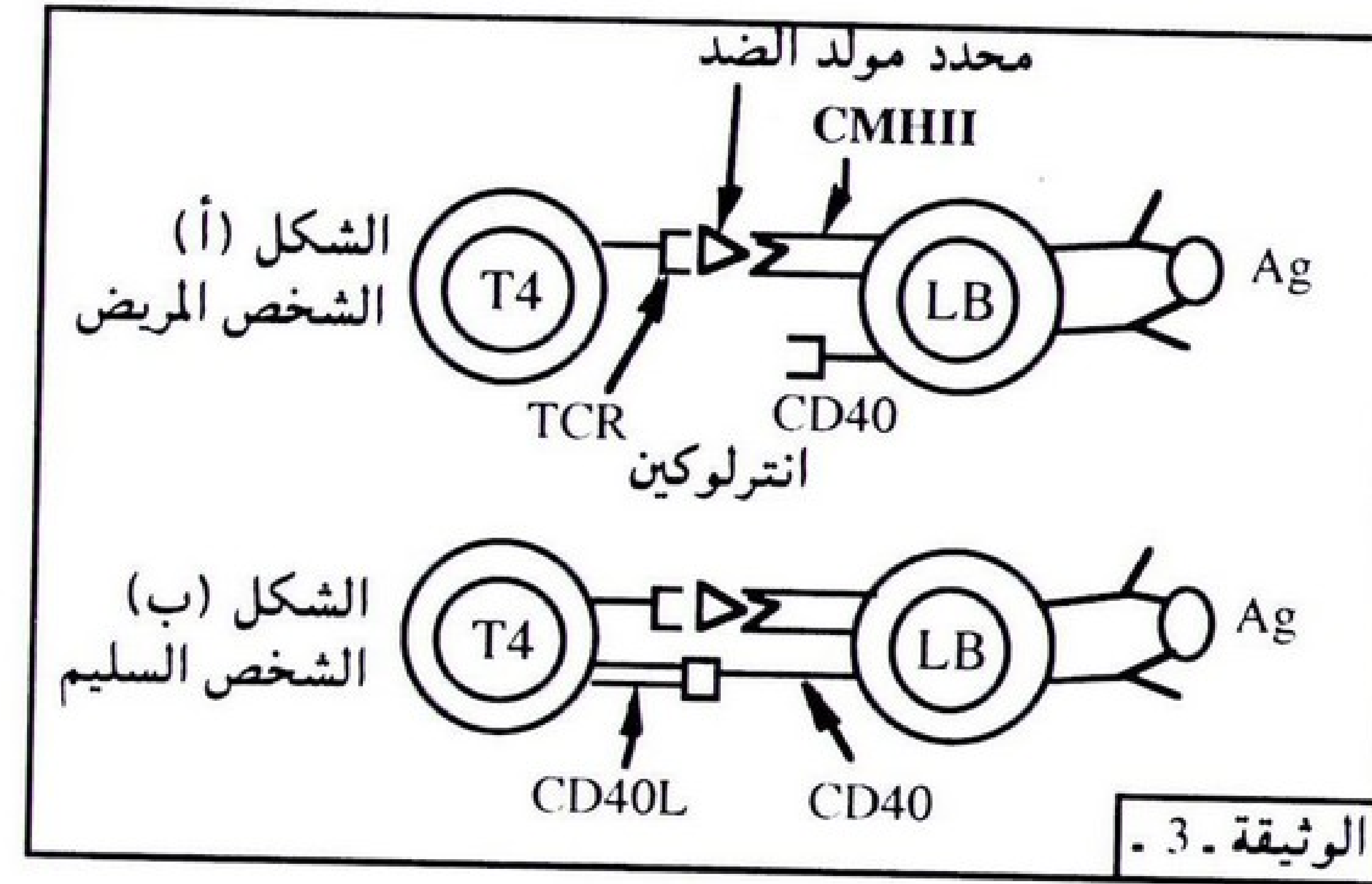
الوثيقة ـ 2 ـ

- ماذا تستنتج من معطيات جدول الوثيقة 2 ؟

3 - يشكو بعض المرضى من قصور مناعي خطير يدعى بالـ HIM ويتمثل بعدم قدرته على انتاج أضداد من النمط IgG رغم إمتلاكهم لكميات عادية من كل من LB و LT، عندما يحقنون بمولد ضد معين فانهم ينتجون أضداد من النمط IgM دون IgG.

- لإظهار سبب هذا المرض نقترح عليك الوثيقة (3) التي تبين العلاقة بين LB و LT لدى شخص سليم وآخر مصاب بهذا المرض بعد تماسهما لمولد ضد معين.

- اعتمادا على الوثيقة ومعلوماتك فسر عدم انتاج IgG من قبل الأشخاص المرضى بالـ HIM ؟



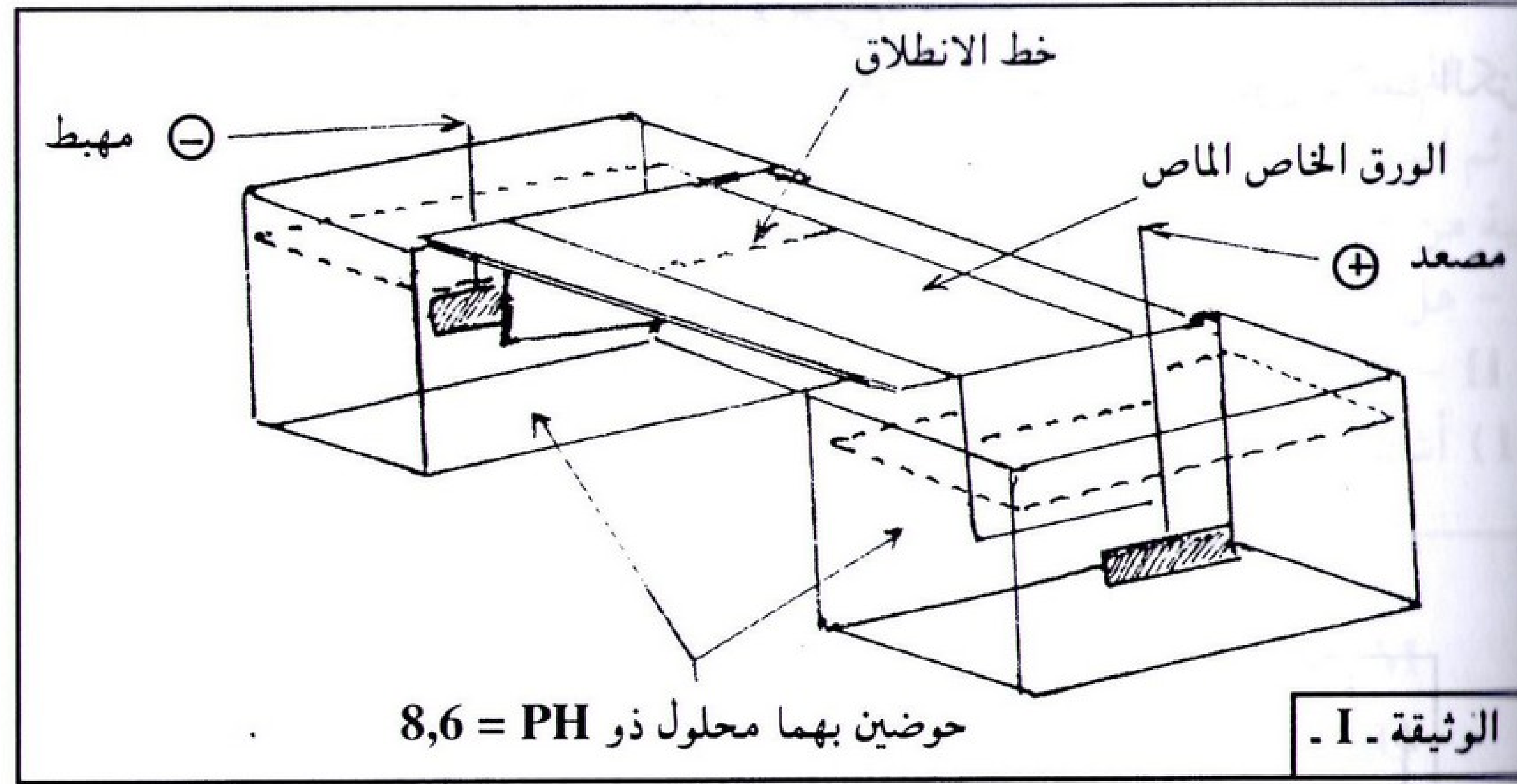
الوثيقة ـ 3 ـ

التمرين 23 :

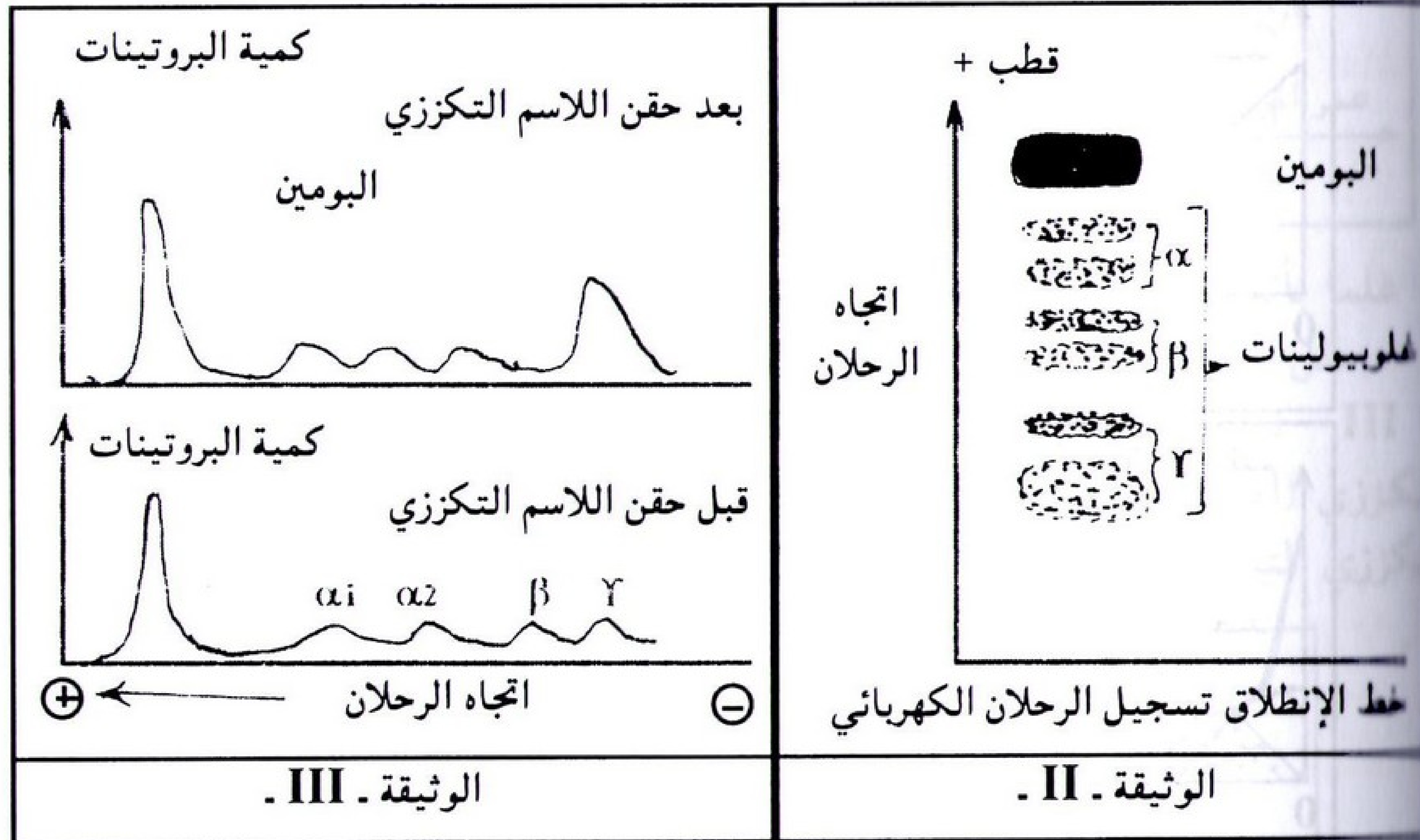
هناك تقنية لفصل البروتينات المنحلة بالرحلان الكهربائي : تعتمد على مجموعة من خواص البروتينات يحضر حوضين بهما محلول ذو PH = 8,6 ، أحدهما موصول بقطب موجب (+) والآخر موصول بقطب سالب (-). نوصل الوسطين بورق ماص والذي يوضع على حامل (سند)، بعدها نضع قطرة من المحلول البروتيني في خط الانطلاق الذي يتوسط الورق الماص ثم نخضع الحوضين لفرق جهد.

البروتينات تكون ذات شحنة كهربائية سالبة (-) في وسط ذو PH = 8,6

وبالتالي ترحل نحو القطب الموجب (+) بسرعات متفاوتة، يكشف عنها على الورق (مضمار السباق) بصبغة خاصة (لاحظ الوثيقة 1).



الوثيقة ـ I ـ



الوثيقة ـ II ـ

الوثيقة ـ III ـ

هذه التقنية استغلت في فصل بروتينات مصل شخص قبل وبعد حقنه باللاسم الكزازي والنتيجة ملخصة في الرسم التخطيطي في الوثيقة III (نتيجة فصل بروتينات مصل شخص قبل وبعد الحقن).

أ - الوثيقة II نسخة لتسجيل الرحلان الكهربائي لمصل دم بشري.

1 - كيف نحصل على المصل ؟

2 - بين بتفاعل بسيط كيف نكشف عن بروتينات المصل.

3 - إلى أية خواص يعود فارق سرعات هجرة البروتينات في الوثيقة II.

4 - نتيجة هذه التجربة هل هي نفسها بالنسبة لبقية أمصال البشر؟

ب – تسجيل الرحلان الكهربائي من نمط الوثيقة II يمكن استعماله لمعايرة مختلف بروتينات مصل الدم وذلك بقياس كثافة اصطباغ كل شريط ونحدد بالمقارنة كمية كل نوع بروتين. نتائج المعايرة تترجم في شكل منحنى.

مثل هذه الدراسة الكمية أجريت على شخص سليم وآخر محقون بلاسم الكزاز (اناتوكسين الكزاز).

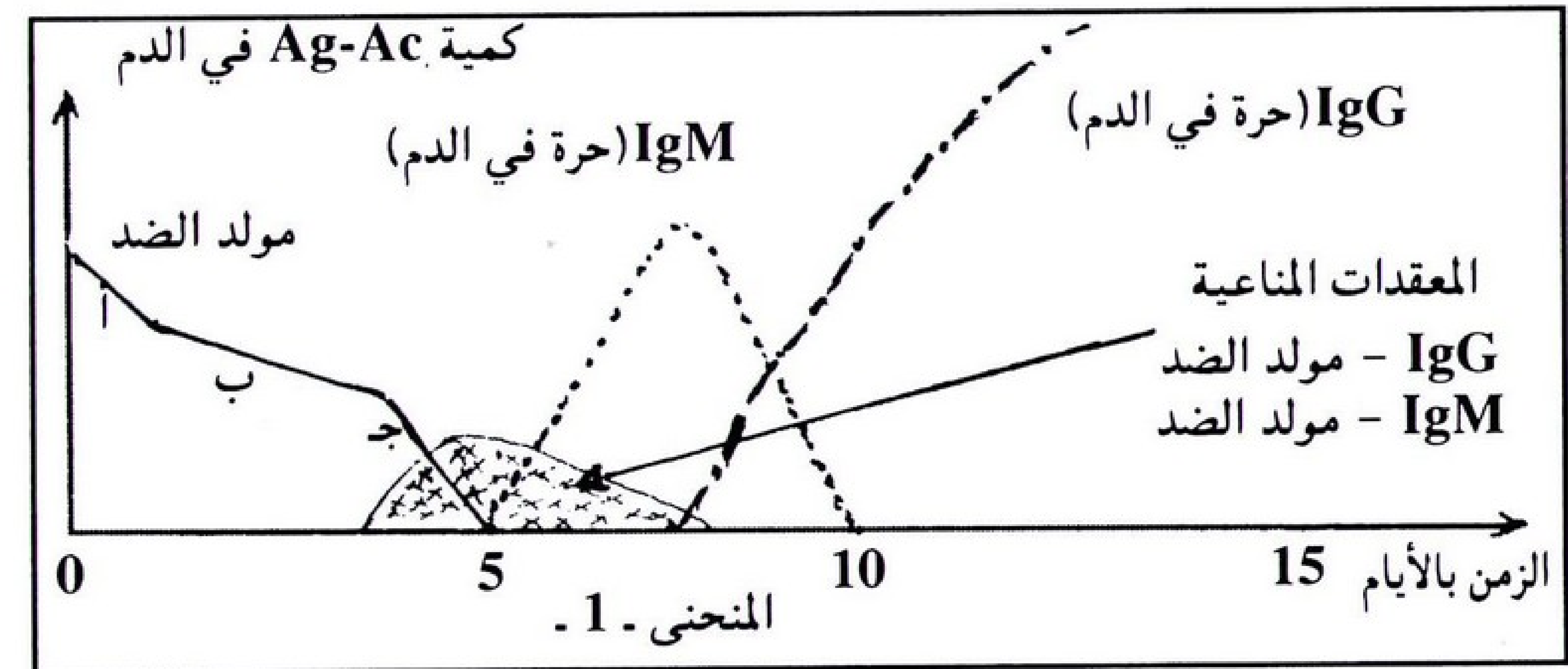
1 – حلل منحنيي الوثيقة III، قارن النتائج المحصل عليها.

2 – فسر الفرق الموجود بين المنحنيين. ماذا نستخلص ؟

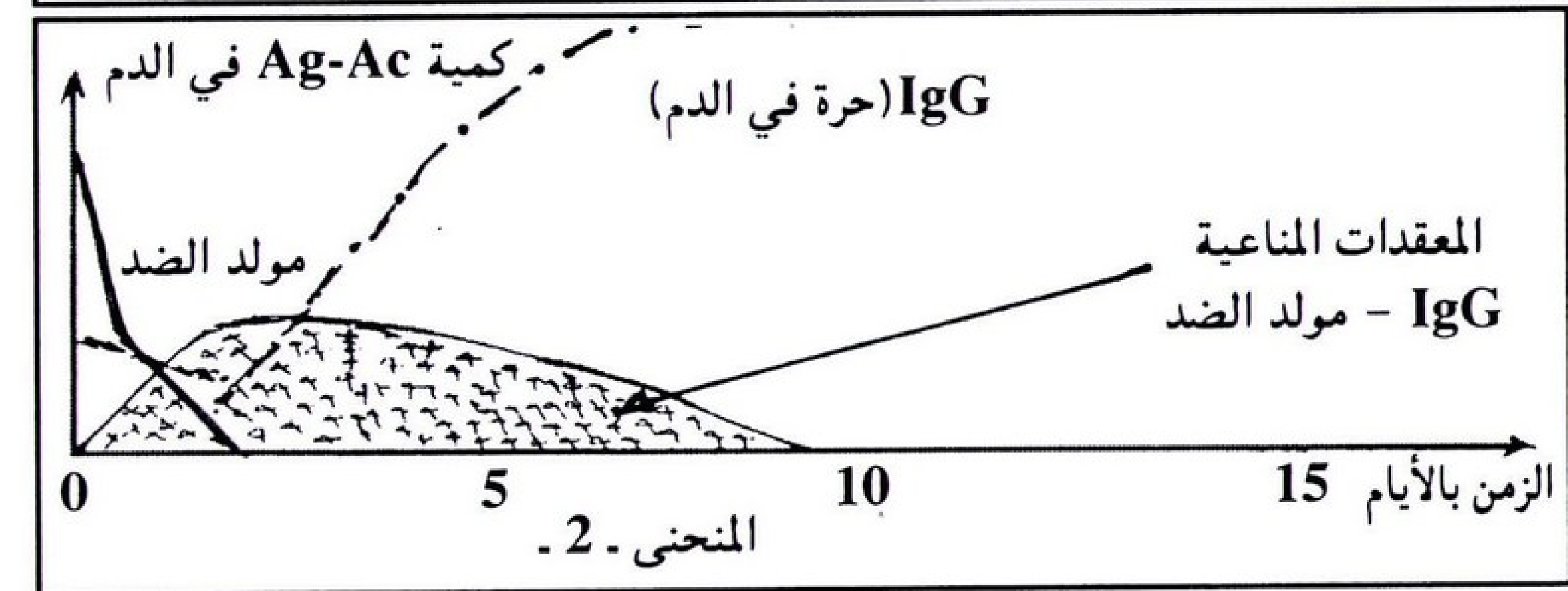
التمرين 24 :

المنحنى (1) : نتيجة أول اتصال لمولد الضد بالعضوية.

المنحنى (2) : نتيجة ثاني اتصال لمولد الضد نفسه بالعضوية.



المنحنى - 1 -



المنحنى - 2 -

1 – حلل المنحنين مع المقارنة.

2 – ماذا نستخلص ؟

3 – ما هو الهدف الطبي من تحديد أنواع الأجسام المضادة الموجودة في مصل الشخص.

التمرين 25 :

I – لدينا أربعة مجاميع من الفئران المتشابهة نعالج كل مجموعة من مجاميع الفئران الأربعة معالجة خاصة تتمثل بـ :

– المجموعة الأولى : نزع الغدة السعترية عند الولادة.

– المجموعة الثانية : نزع الغدة السعترية عند البلوغ.

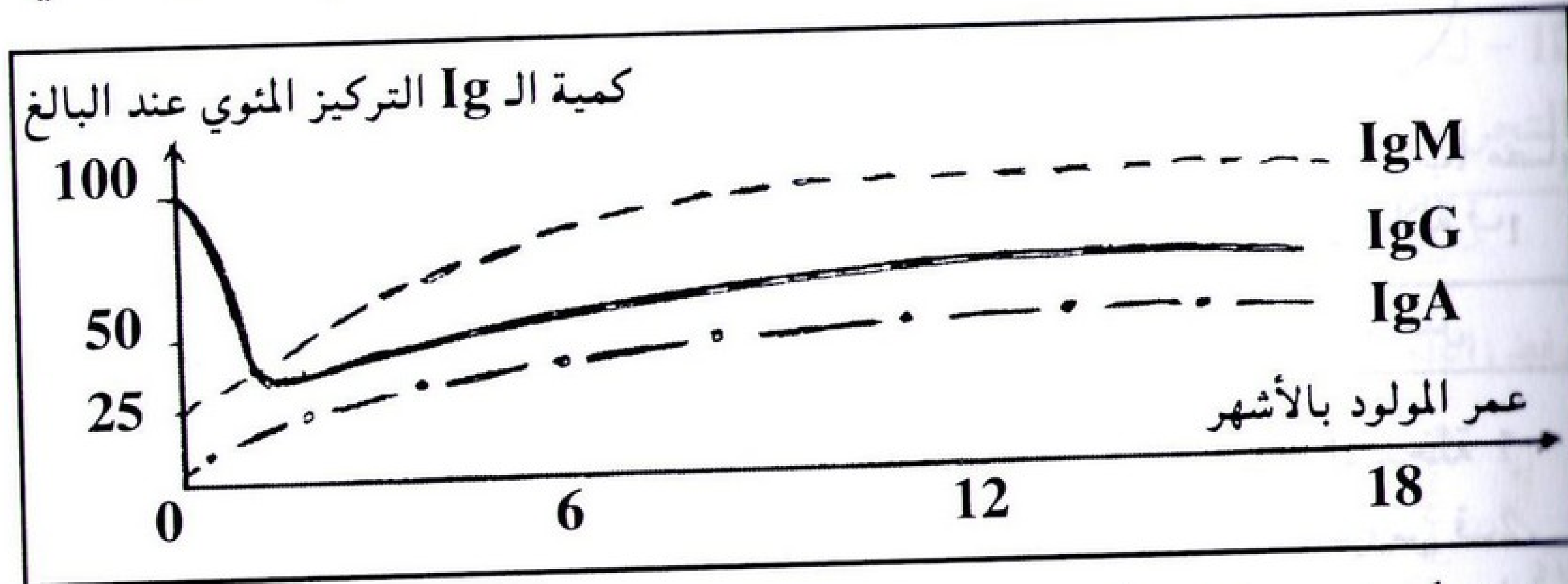
– المجموعة الثالثة : حقن جرعة معتبرة لألبومين مصل الحصان.

– المجموعة الرابعة : حقن جرعة معتبرة لألبومين مصل الثور.

ثم استعملت المجموعات الأربعة لإنتاج أجسام مضادة لألبومين الثور وذلك بحقن كمية من هذا الألبومين القادر على حث إنتاج أجسام مضادة خاصة به.

– هل كل المجاميع قادرة على الاستجابة المناعية نتيجة هذا الحقن ؟ وضح ذلك.

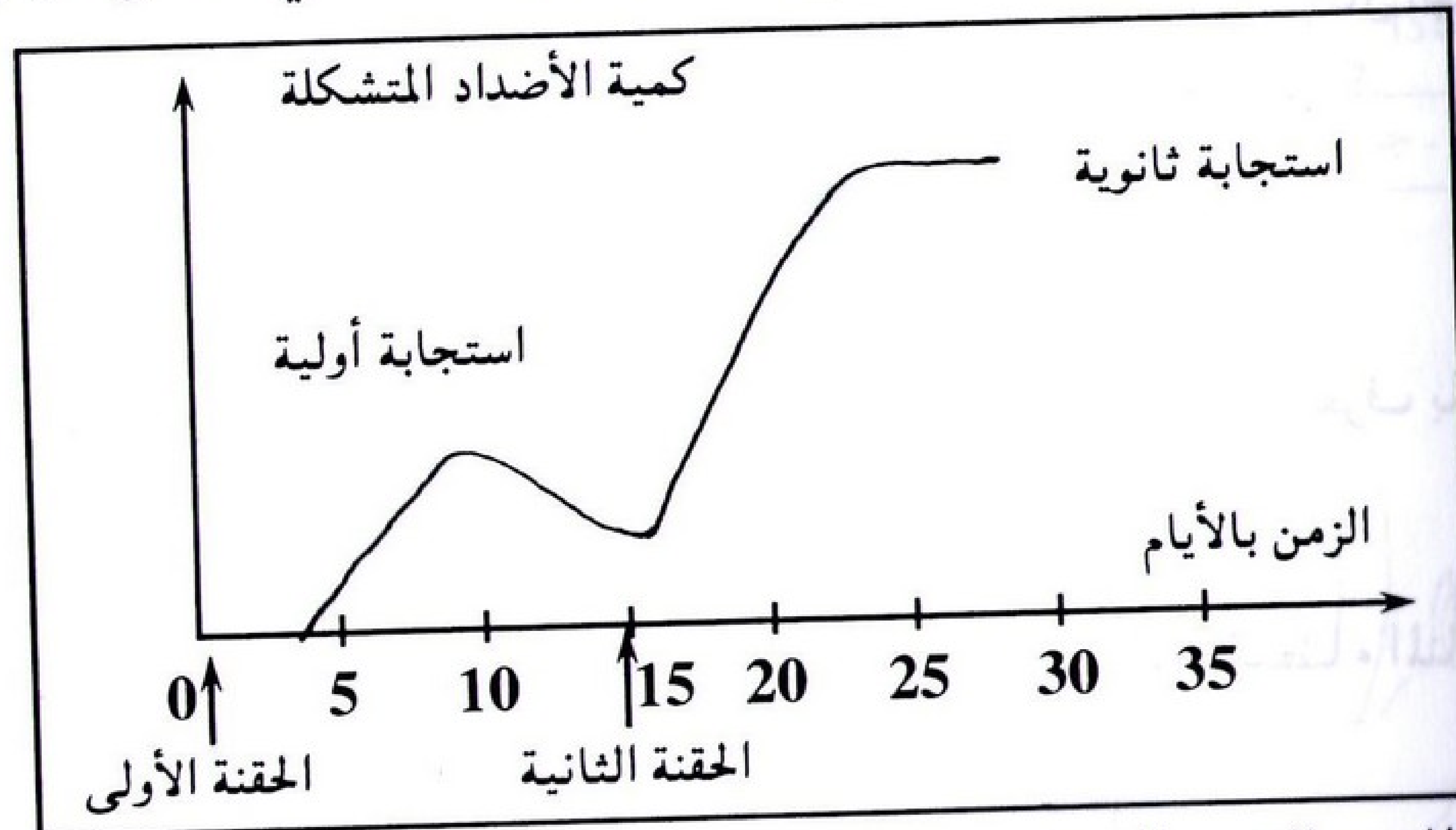
II – أجريت معايرة الغلوبيولينات المناعية (Ig) عند الولادة وأثناء الثمانية عشر (18) أشهر الأولى من عمر مولود. النتائج المحصل عليها مثلث في المنحنى الموالي :



علما بأنه ليست كل الأجسام المضادة (1g) قادرة على اختراق المشيمة.

– حلل المنحنى وبماذا تفسر تطور كمية IgG بعد الولادة.

III – نحقن شخص مرتين متتاليتين بنفس مولد الضد والمتمثل في اللاسم التكززي (الاناتوكسين التكززي) ثم نسجل كمية الأجسام المضادة المقابلة للسم التكززي المتشكلة بعد كل حقن. النتائج المحصل عليها مثلث في المنحنى الموالي :



أ – حلل مع الشرح المنحنى.

ب – ما الفائدة الطبية من الاستجابة الثانوية ؟

التمرين 26 :

I – نهيئ سلالتين أ ، ب من الفئران وأخرى من الفيروسات ف1، ف2، هذه الأخيرة تصيب الخلايا الليفية للفئران. نقوم بحقن الفيروس ف1 لفأر من السلالة أ، أي نقوم بمانعة ضد هذا الفيروس. أخذت من الفأر الممنع خلايا لمفاوية وزرعت على ثلاث مزارع مختلفة كما هو موضح في الرسم التخطيطي الموالي :

لمفاويات أخذت من فئران سلالة "أ" الممنعة		
1	2	3
خلايا ليفية سلالة (أ) مصابة بفيروس من سلالة ف1	خلايا ليفية سلالة (أ) مصابة بفيروس من سلالة ف2	خلايا ليفية سلالة (ب) مصابة بفيروس من سلالة ف1
تحلل الخلايا الليفية	لم يحدث تحلل	لم يحدث تحلل

1 – هل تسمح لنا نتائج هذه التجربة معرفة نوعية الخلايا اللمفاوية المتدخلة ؟

2 – فسر عدم حدوث تحلل للخلايا الليفية للفأر أ المغزو من قبل الفيروس ف2.

3 – لماذا الخلايا اللمفاوية للفأر ب المصابة بالفيروس ف1 لم يحدث لها تحلل بواسطة لمفاويات الفأر "أ" (الممنع ضد نفس الفيروس) ؟

4 – كم من دور لعبته هذه الخلايا اللمفاوية ؟

II – 1 ـ تبدي العضوية استجابة التهابية نتيجة دخول بكتريا، نتيجة دخول شوكة الجلد.

أ – ماهي أهم مراحل الدفاع التي تبديها العضوية ضد هذا النوع من الانتان الجرثومي؟

ب – ماهي نتيجة فشل جميع خطوط الدفاع ضد هذا الغزو البكتيري ؟

2 – كيف تفكك اللمفاويات T الخلايا المستهدفة ؟

التمرين 27 :

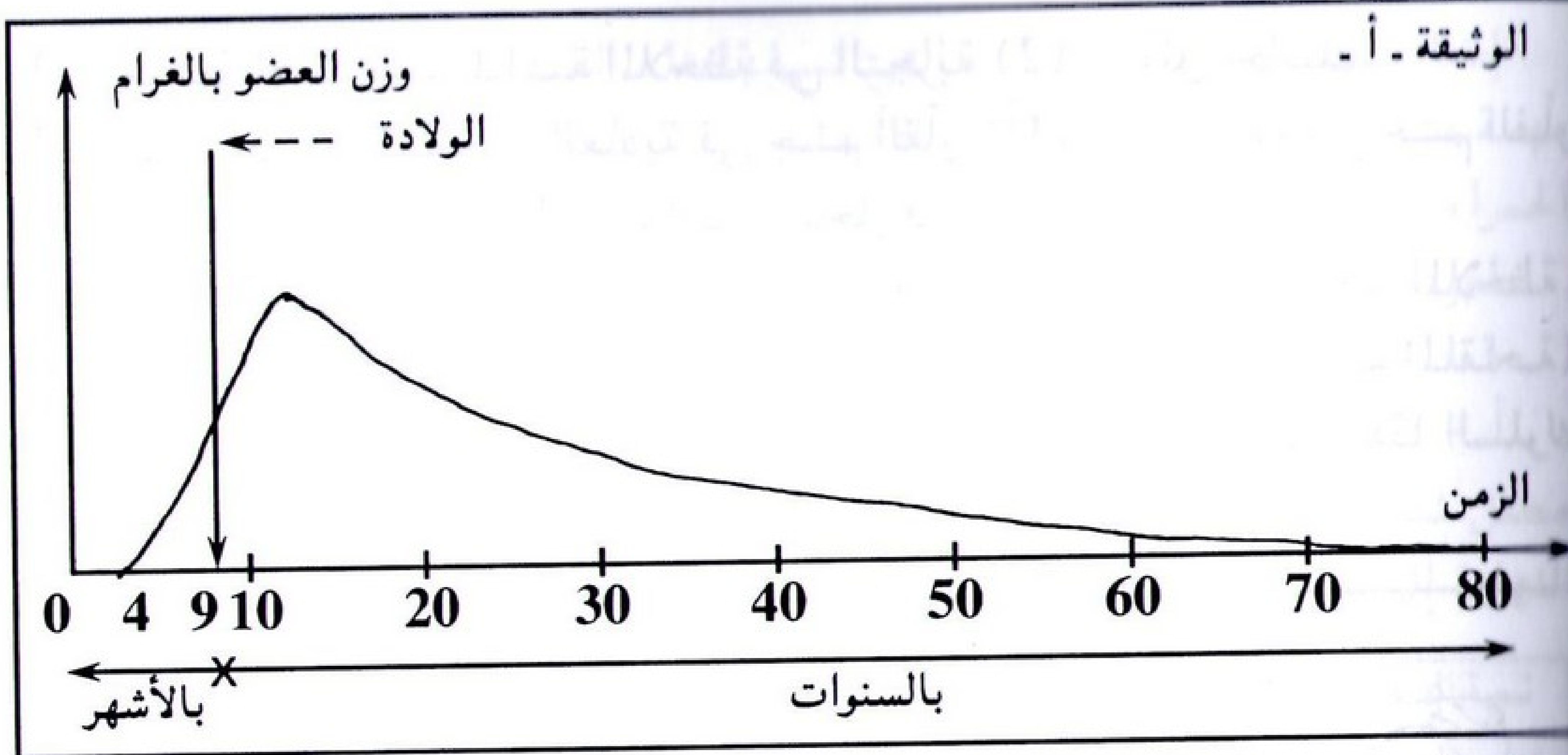
I – إن جهاز المناعة كغيره من الأجهزة يتألف من مجموعة أعضاء تعرف بالأعضاء المناعية :

1 – ماهي هذه الأعضاء ؟

يعبر المنحنى الموضح في الوثيقة (أ) عن تطور وزن أحد أهم الأعضاء المناعية في جسم الإنسان.

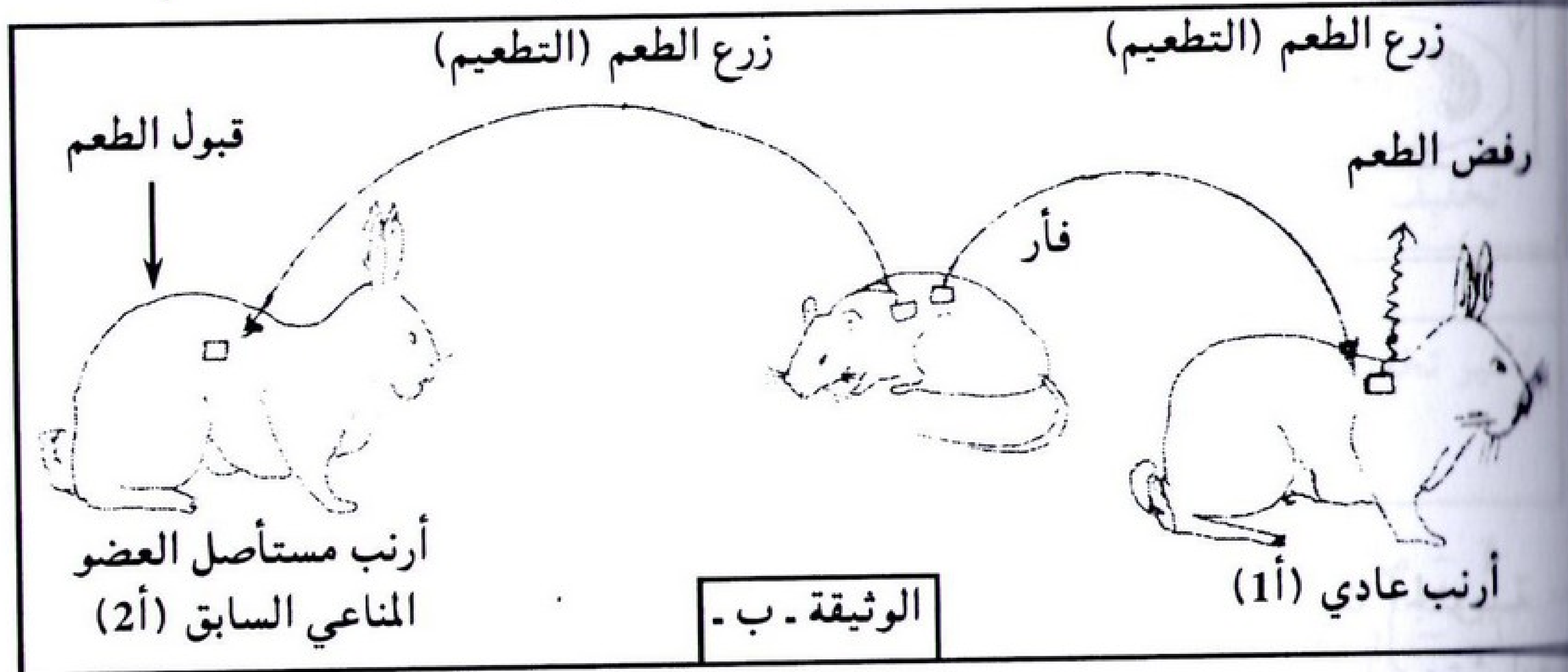
2 – ماهو العضو المعني ؟

3 – اشرح المنحنى بعناية.



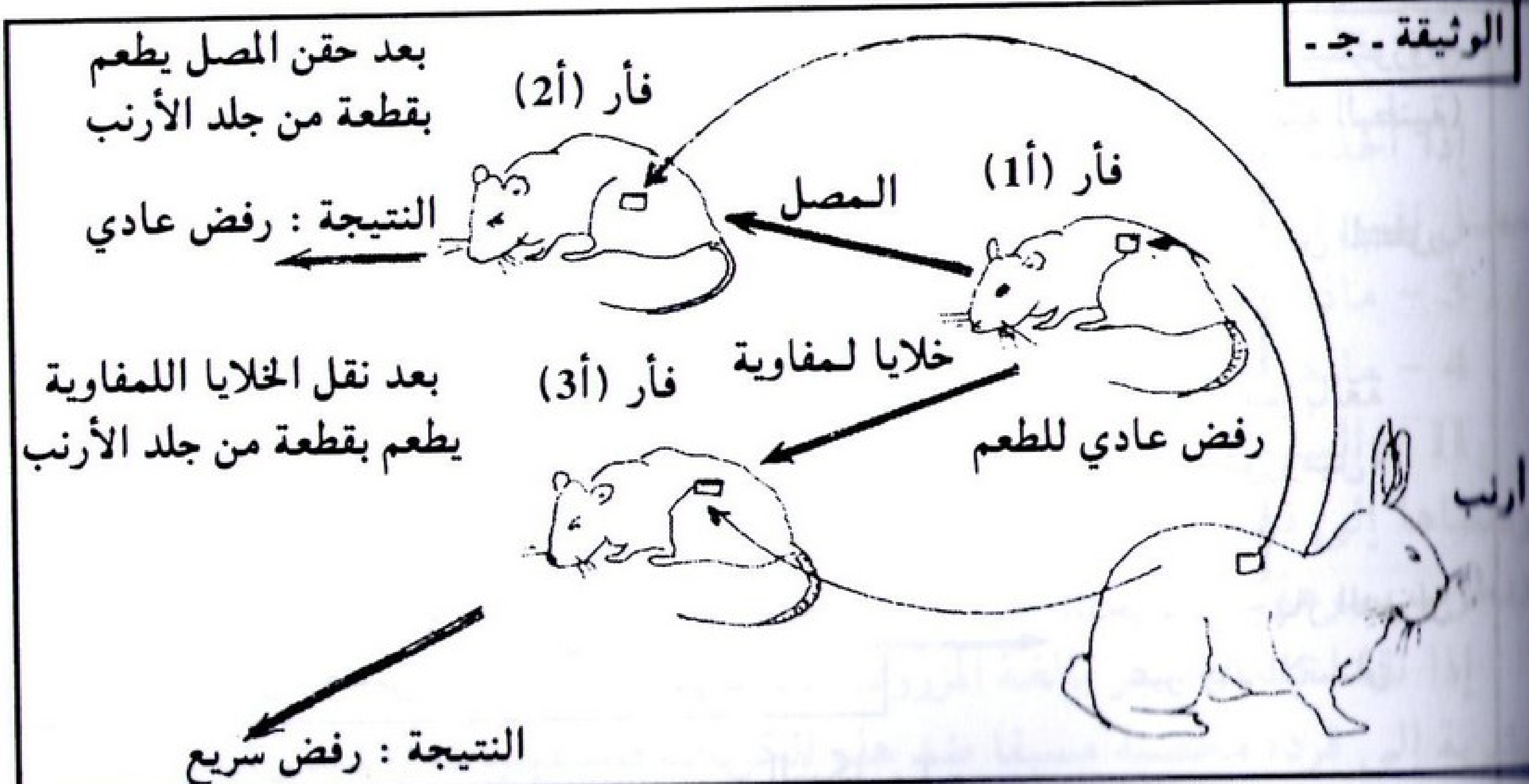
II – لتحديد دور العضو المناعي المدروس في سير التفاعلات المناعية، ننجز التجارب التالية:

التجربة (1) كما في الوثيقة (ب) يتمثل الرفض في تعفن والتهاب الطعم.



التجربة (2) كما في الوثيقة (ج).

1 – ماذا يمكنك استخلاصه من التجربة (1) ؟ علل إجابتك.

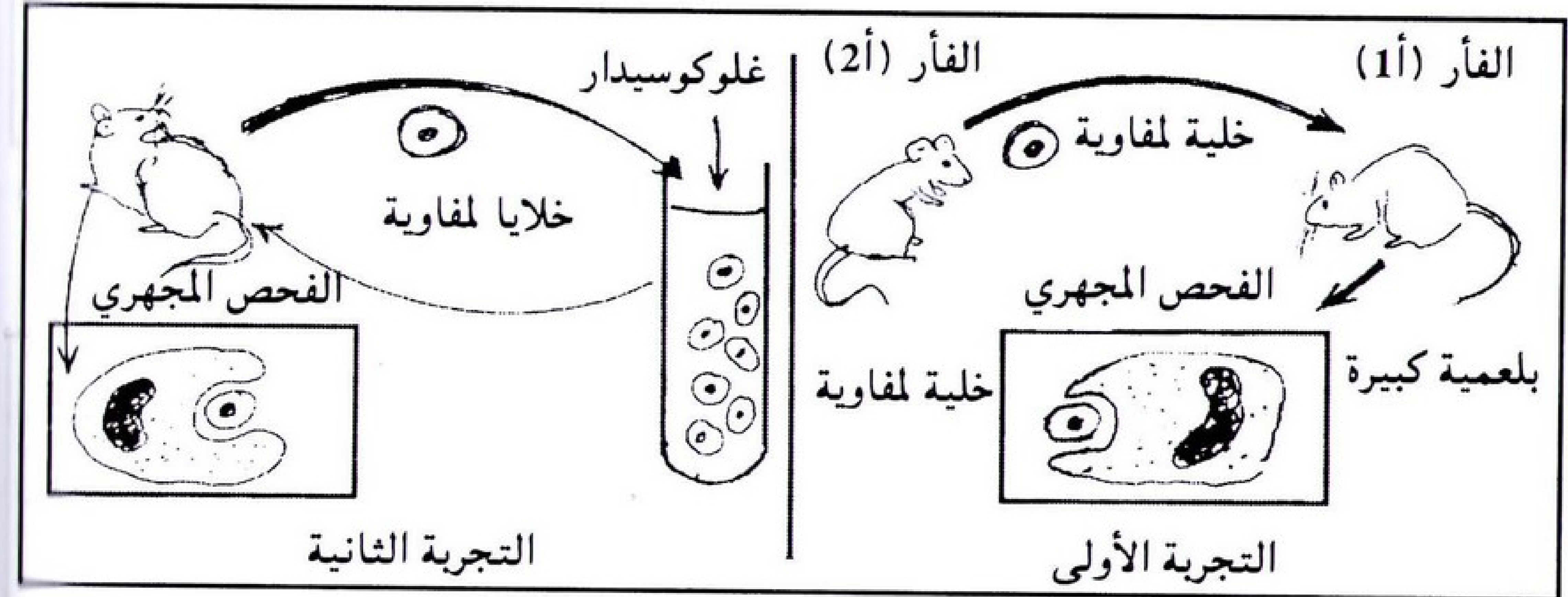


2 – ما نمط الاستجابة المناعية الملاحظة في التجربة (2) ؟ علل إجابتك.

3 – كيف تفسر الاستجابة العادية في جسم الفأر (أ1)، والسريعة في جسم الفأر (أ3) ؟ وما هي أنواع الخلايا المناعية التي تتدخل في كلتا الحالتين ؟

4 – حدد دور العضو المناعي المشار له سابقا، في سير التفاعلات المناعية الملاحظة.

III – لاحظنا أن خلايا الجسم الواحد (ذات منشأ واحد وهو البيضة الملقحة) لاتهاجم بعضها بعضا، ولكنها تهاجم الخلايا الغريبة عنها، ولتفسير هذا السلوك المناعي ننجز التجربتين التاليتين :

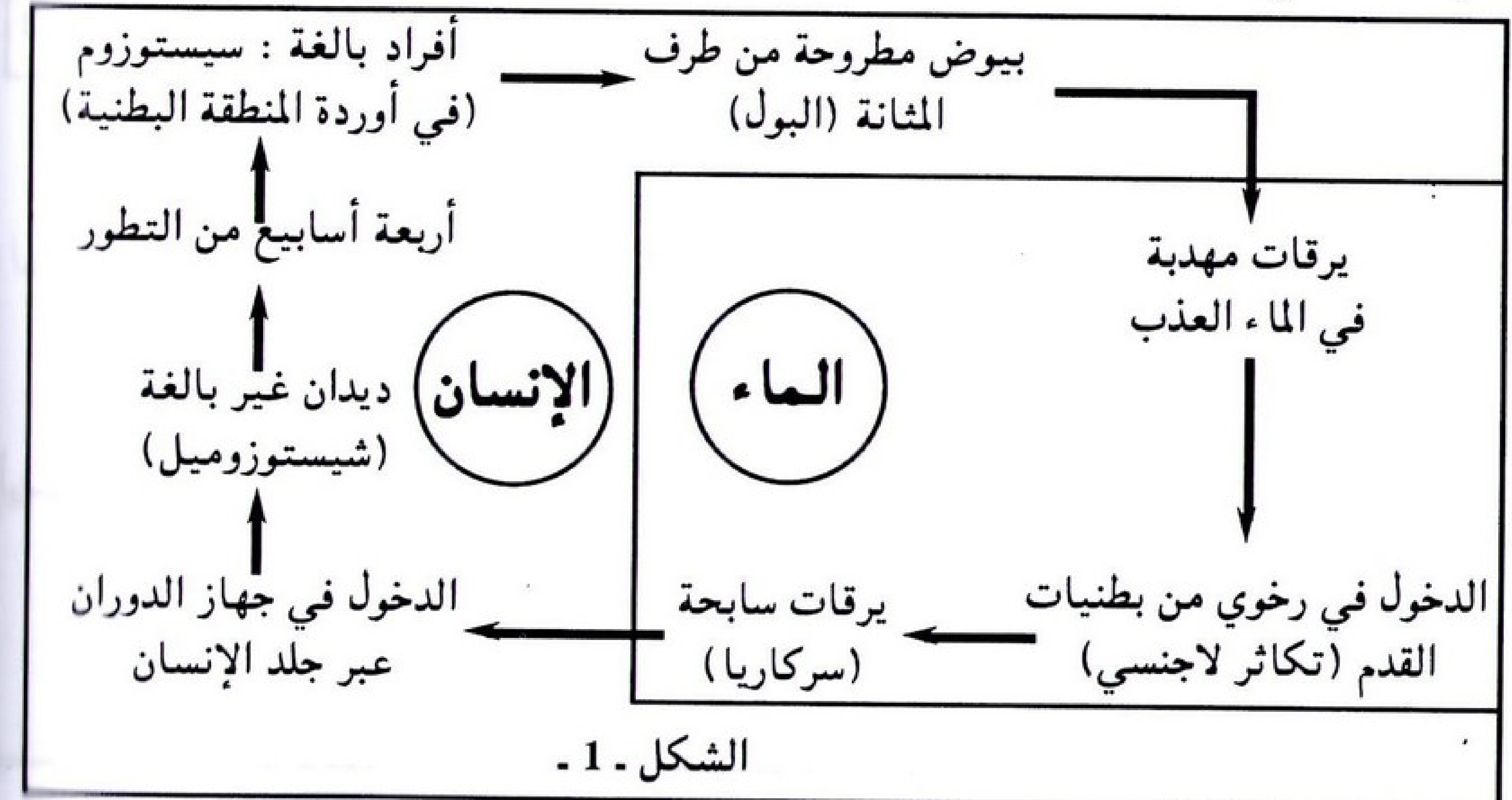


1 – ماذا يمكنك استنتاجه من نتائج التجربتين ؟

2 – ما علاقة الغشاء الهيولي بسير التفاعلات المناعية ؟

التمرين 28 :

إن البلهارزيا مرض طفيلي يصيب 500 مليون فرد في العالم (أمريكا الجنوبية - إفريقيا والشرق الأقصى). خمسة أنواع معروفة من هذا المرض تسببها أنواع متشابهة من الطفيليات. إن إصابة الإنسان بها تمثل تكملة لحلقة تطورها حيث الماء يلعب دورا أساسيا (الشكل 1).



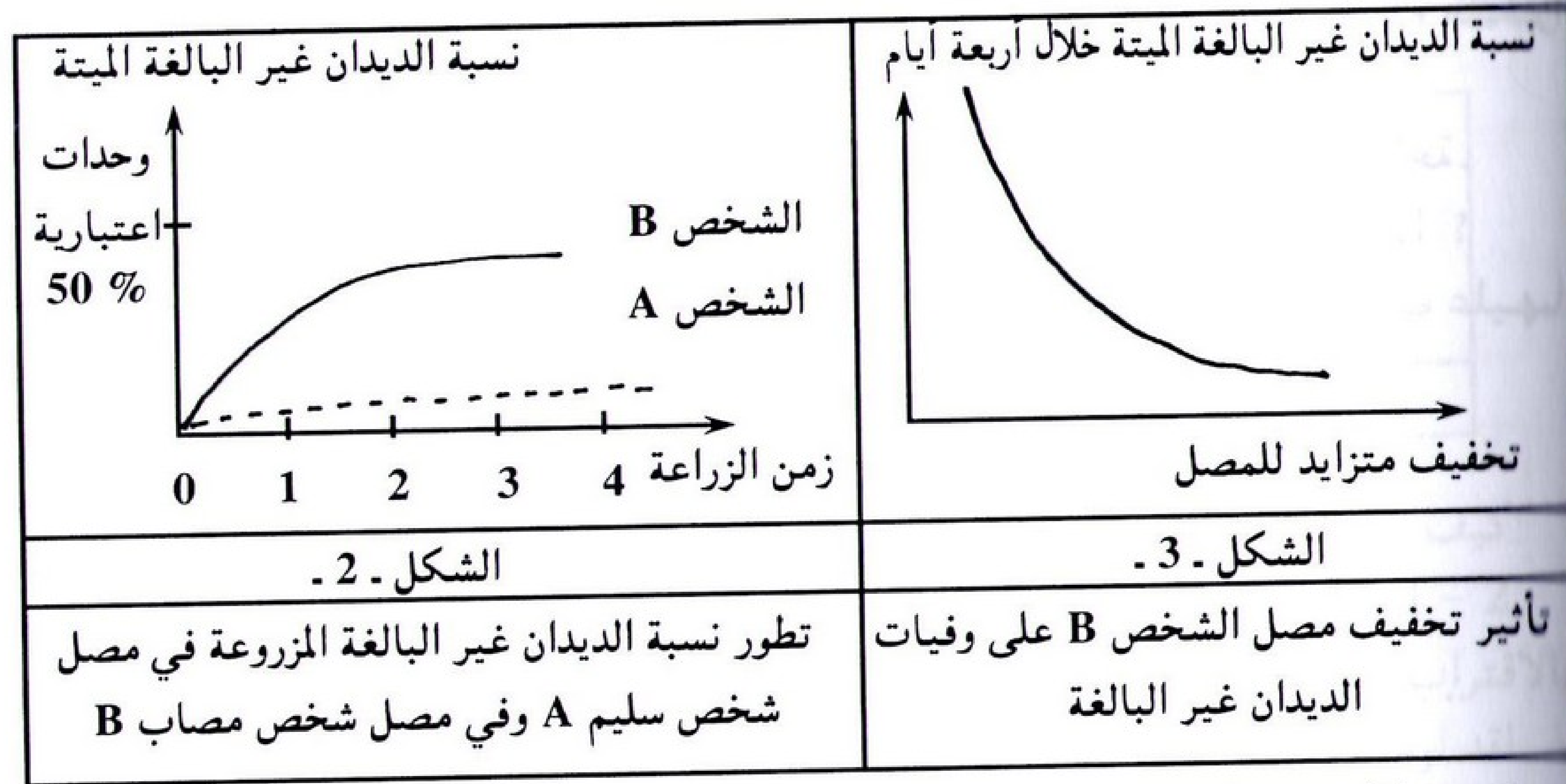
الشكل - 1 -

إضافة إلى الإصابات الخطيرة التي تسببها هذه الطفيليات أثناء تطورها في أعضاء مهمة مثل الرئتان، الكبد، القلب، الأمعاء .... الطفيليات لا تتغذى إلا على الكريات الحمراء.

لمعرفة هذا المرض بدقة ومكافحته أنجزت عدة دراسات وتجارب منها :

1 – السلسلة الأولى من التجارب :

أ – يمكن الحصول على الديدان غير البالغة حية تجريبيا وإذا وضعناها بتماس مع مصل شخص B مصاب، يبدأ ظهور إصابات سطحية على الطفيليات والتي تؤدي في النهاية إلى موتها (الشكلان 2، 3).



الشكل - 3 -	الشكل - 2 -
تأثير تخفيف مصل الشخص B على وفيات الديدان غير البالغة	تطور نسبة الديدان غير البالغة المزروعة في مصل شخص سليم A وفي مصل شخص مصاب B

1 – ماذا تستخلص من دراسة منحنيات الشكلين (1) و (2) ؟

ب – إذا وضعت ديدان غير بالغة حية من نوع (س) بتماس مع مصل شخص مريض بطفيلي من نوع (س) فإنها تموت بسرعة.

إذا وضعت الديدان غير البالغة الحية من نوع (س) بتماس مع مصل شخص مريض من نوع (ع) فلا نلاحظ الإصابات السطحية.

2 – كيف تشرح هذه النتائج ؟

إذا أخذنا الديدان البالغة (شيستوزوم) من شخص مريض ووضعناها بتماس مع مصل نفس الشخص المريض فلا تظهر تلك الإصابات على الطفيليات البالغة.

3 – ماذا تستخلص من ذلك ؟

4 – ما هي المادة الموجودة في مصل الشخص المريض ؟

II – السلسلة الثانية من التجارب : إذا أخذنا ديدانا بالغة من فئران مصابة ونقلناها إلى قردة محصنة مسبقا ضد كريات حمراء هذه الفئران فنلاحظ أن الطفيليات تخرب بسرعة.

إذا نقلنا ديدان غير بالغة المزروعة مخبريا خلال بضعة أيام بوجود كريات حمراء بشرية إلى قردة محصنة مسبقا ضد هذه الكريات فالطفيليات (الديدان) تتخرب بسرعة.

5 – ما هي الفرضية المدعمة بأدلة التي يمكنك إعطاؤها عن الكيفية التي تستطيع بها الديدان البالغة الاختفاء في عضوية مصابة ؟

III – لدينا في الوقت الحاضر تقنية خاصة لتشخيص البلهارزيا وهذا هو مبدؤها :

نحسس كريات حمراء لخروف بعلاج معين يسمح بتثبيت مولدات ضد الديدان غير البالغة على سطح الكريات الحمراء.

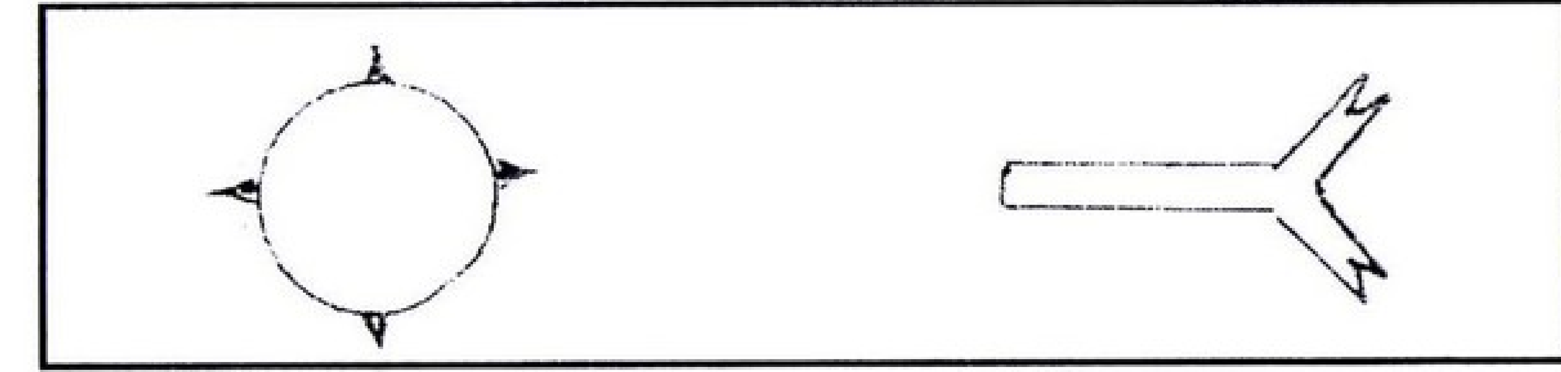
إن مصل الأشخاص B ، A و للاختبار يوضع بتماس مع معلق الكريات الحمراء المحسسة في زجاجة ساعة والاختبار يقرأ بمقارنة اختبارات شاهدة وهذه هي النتائج الممكن ملاحظتها :

نتيجة الشخص A : الكريات الحمراء تتجمع في كتل تتوزع مشكلة غشاء منتشرا في الزجاجة.

نتيجة الشخص B : تبقى الكريات كما هي تترسب في الأخير أسفل الزجاجة.

6 – اشرح نتيجة B ، A وماهي النتيجة التي تبين الشخص المصاب ؟ لماذا ؟

7 – أنجز رسما تخطيطيا مختصرا للظاهرة الملاحظة والتي تم التعرف عليها مستعملا الأشكال التالية :



التمرين 29 :

I – بواسطة مجموعة من التجارب نبحث عن الآليات التي تتدخل في مكافحة العضوية ضد مرض الزكام **La grippe**.

1 – الفأر كالإنسان، قادر تلقائيا على مكافحة فيروس الزكام. إن استجابة العضوية يسهلها التلقيح ضد الزكام بمستخلص من الفيروس غير النشيط.

بعد تحليل النتائج المدونة في الجدول التالي ومستعينا بمعلوماتك الخاصة، بين كيف تكافح العضوية ضد مرض الزكام.

	فئران غير ملقحة من طرف الفيروس	النتائج بعد مدة زمنية
الحالة أ	فئران ولدت بدون غدة تيموسية	تكاثر الفيروسات
الحالة ب	فئران ولدت بدون غدة تيموسية وحقنت بمصل فئران ملقحة	لا تختفي الفيروسات من الجسم ولكنها لا تتكاثر
الحالة جـ	فئران مجردة من اللمفاويات B	اختفاء الفيروسات

2 – توضع خلايا لمفاوية من دم شخص ملقح ضد مرض الزكام منذ حوالي شهر مع

خلايا بشرية مصابة بمرض الزكام وآتية من شخصين مختلفين س، ع :

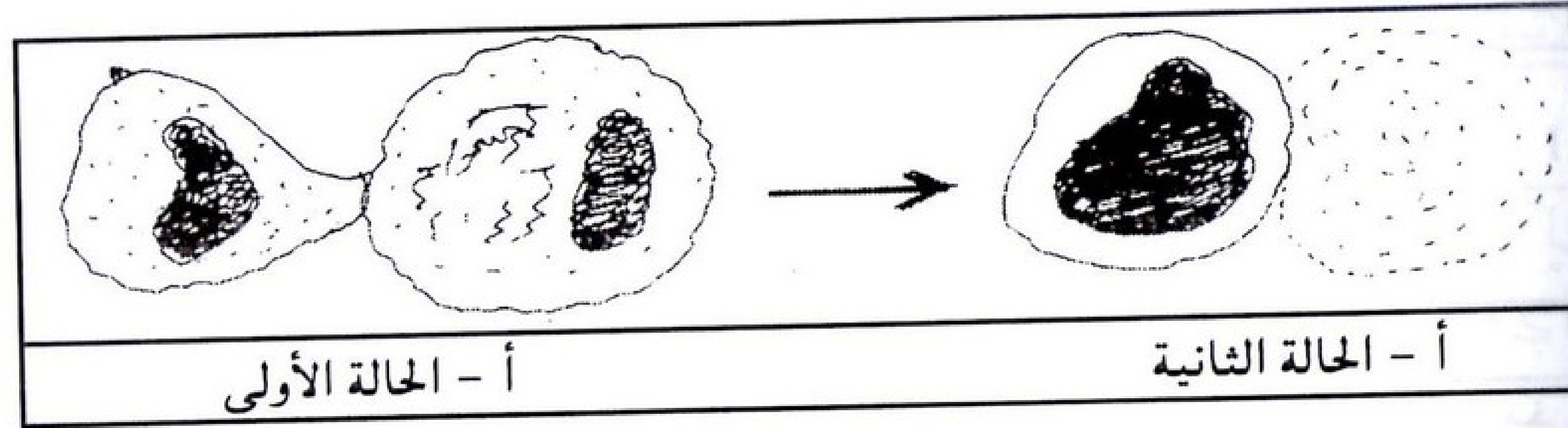
– خلايا الشخص (س) هو HLA ملائم (موافق) ← تخرب.

– خلايا الشخص (ع) هو HLA غير موافق ← عدم تخرب.

بعد شرح مختصر لمعنى HLA موافق أو غير موافق بين بماذا تفيدنا هذه النتائج حول فهم دفاع العضوية ضد مرض الزكام ؟

II – 1 - طريقة عمل الخلايا LTC :

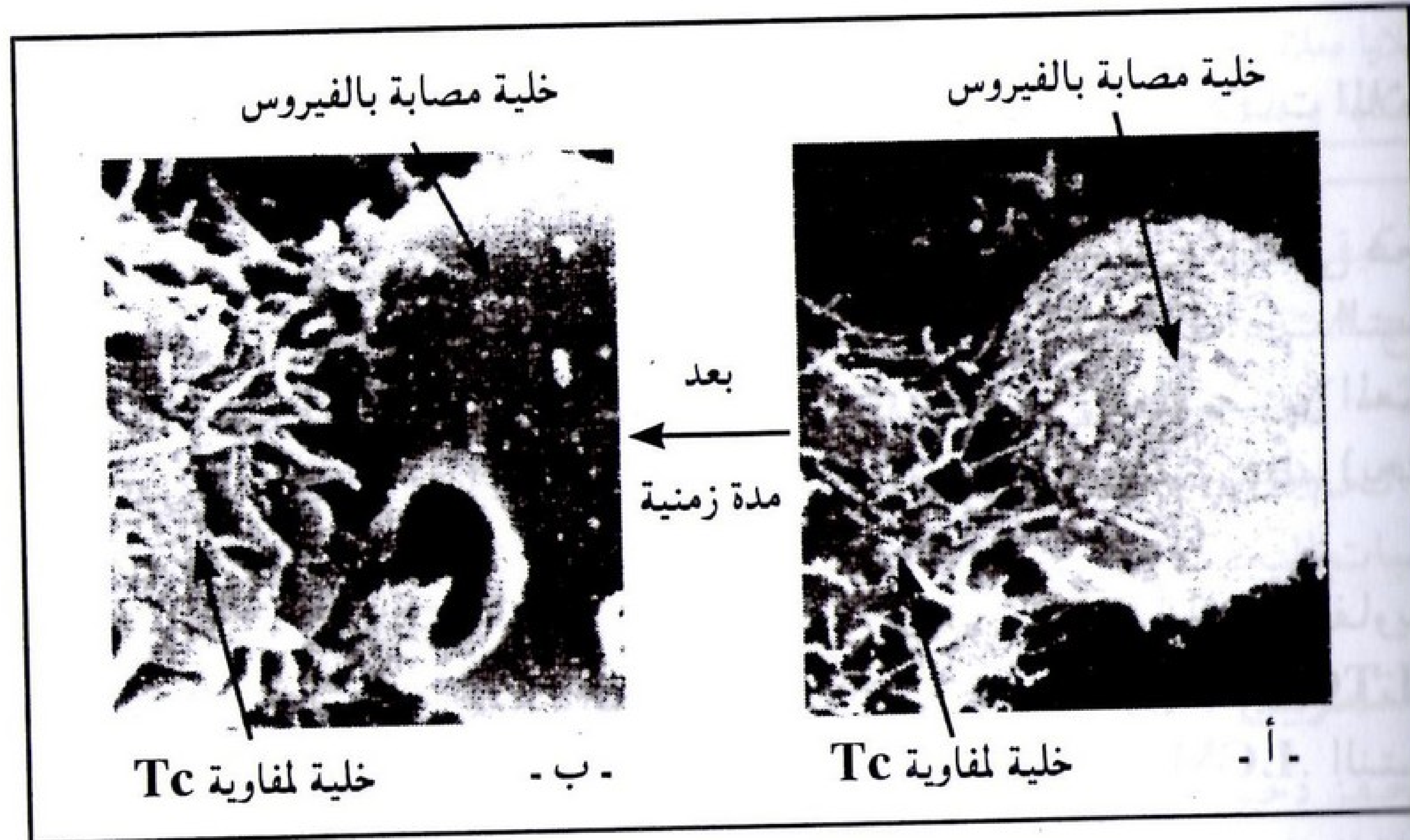
في بعض الظروف تهاجم الخلايا اللمفاوية LTC خلايا الورم لتخربها. إن هذا الاتصال الذي يدعى بقبلة الموت **Baiser de la mort** بين الخلايا المستهدفة والخلايا القاتلة ممثل في الوثيقة الموالية :



كيف يتم التخريب الخلوي حسب هذه الوثيقة ؟

2 – إن الخلايا القاتلة للنظام المناعي LTC تتعرف على الخلية المستهدفة بالاقتراب منها ثم التثبيت عليها ونتيجة هذا التثبيت هي موت الخلية المستهدفة.

لقد لوحظ بالمجهر الإلكتروني مرحلتين من الاتصال. الوثيقة الموالية تقدم هذه الملاحظات.

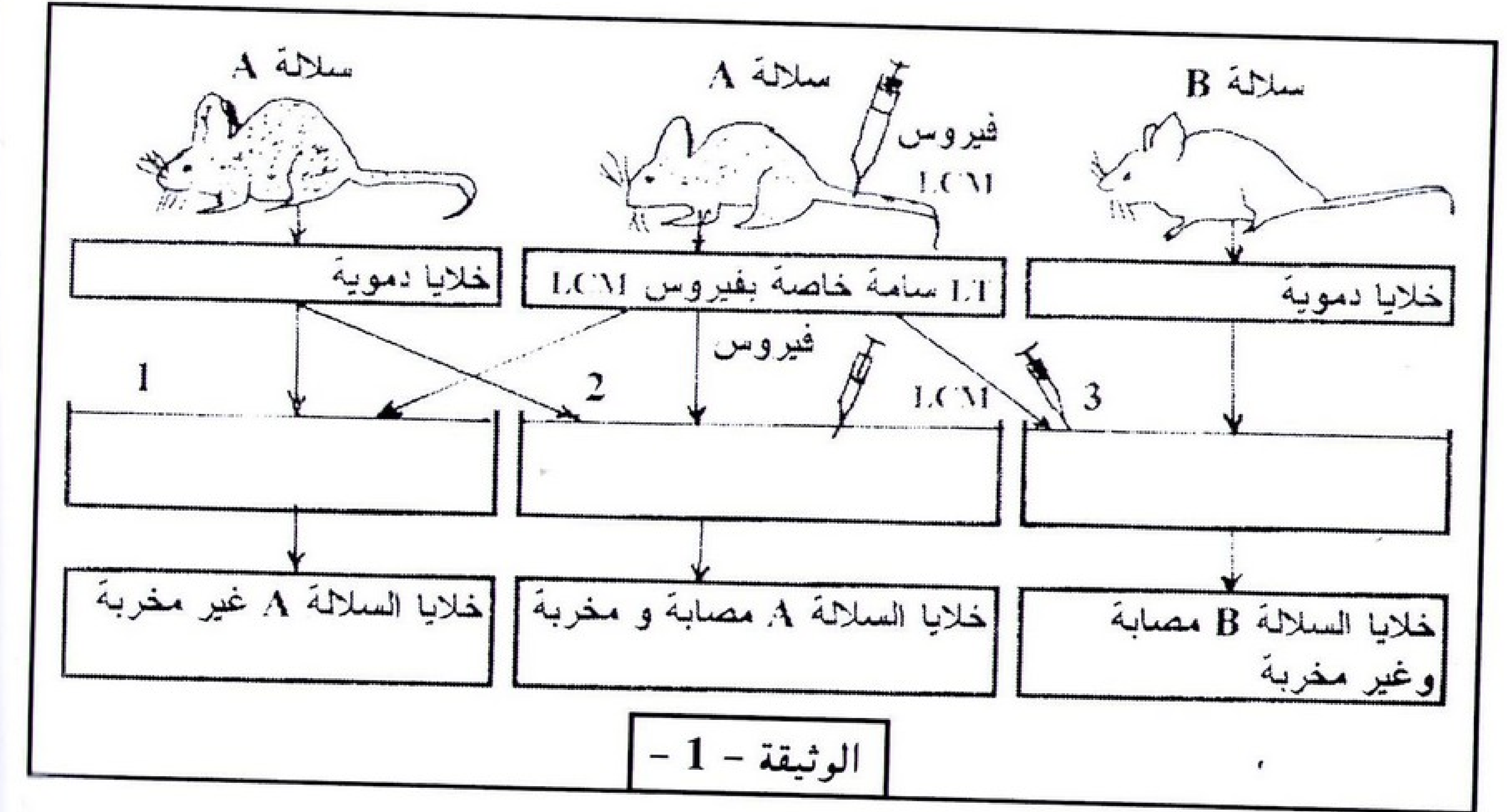


ما هي المعلومات التي تستنتجها من هذه الملاحظات حول طريقة عمل الخلايا LTC بالنسبة للخلايا المستهدفة ؟

التمرين 30 :

- لدراسة خواص المناعة ذات الوساطة الخلوية نقوم بالتجارب التالية :

أ - نحقن فأرا فيروسات (lymphotic choriomeningitis) **LCM** بعد أيام نجد في الدم خلايا لمفاوية T قاتلة تخرب الخلايا المصابة بالفيروس. نستعمل سلالتين من الفئران A ، B ونقوم بالتجربة كما هو موضح في الوثيقة الموالية :



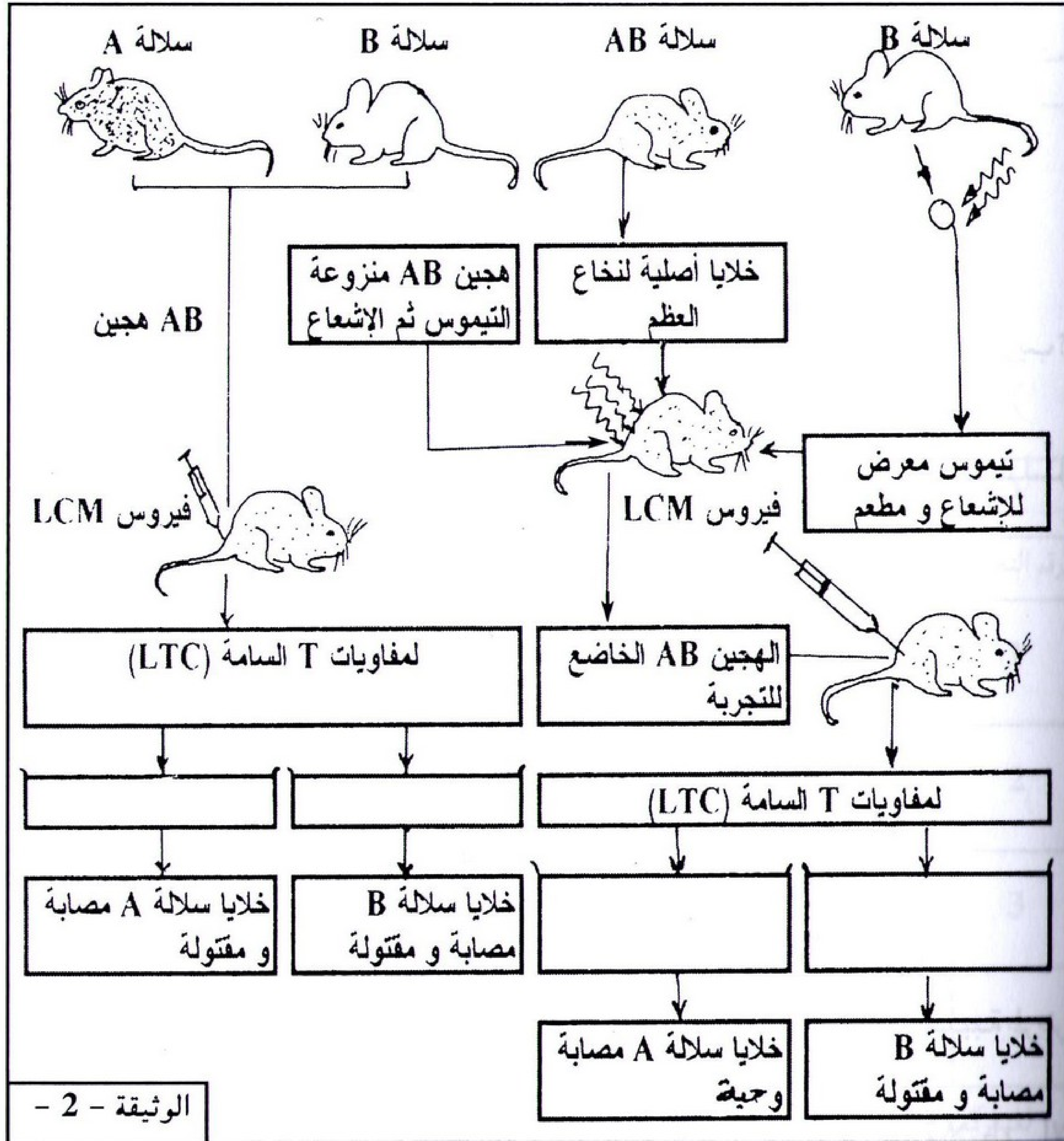
الوثيقة - 1 -

نشاهد في علب بتري تأثير الخلايا اللمفاوية T السامة القاتلة على الخلايا الدموية الآتية من عدة فئران. نشير إلى أن الفيروس LCM إذا وضع مع خلايا السلالة (A) العلبة 2 أو السلالة (B) العلبة 3 يصيبهم بسرعة.

- اقترح تفسيرا لكل علبة من العلب 1، 2، 3. كيف تفسر الاختلافات الملاحظة بين العلبتين 2 و 3 ؟

ب - نصالب فئران من السلالة A مع فئران من السلالة B فنحصل على هجناء AB. ننزع تيموس إحدى الهجناء ثم نعرضه للإشعاع (لقتل الخلايا ذات التمايز السريع مثل الخلايا الأصلية لنخاع العظم). يطعم هذا الحيوان بالتيموس المعرض للإشعاع الآتي من فأر من السلالة B. بعد ساعات يحقن الحيوان بنخاع عظم (يحتوي خلايا أصلية) من هجين آخر AB له نفس الأبوين.

نحقن الفيروس LCM في هذا الفأر المحضر ونستخلص منه الخلايا اللمفاوية T القاتلة بعد أيام كما هو وارد في الوثيقة (1). نخرج من علب بيتري خلايا LTC مع خلايا دموية آتية من فئران السلالة A و B كلها مصابة بفيروس LCM. النتائج موضحة في الوثيقة (2) الموالية :



الوثيقة - 2 -

1 - كيف تفسر النتائج المحصل عليها مع الهجين AB الغير خاضع للتجربة بالنسبة لنتائج A ؟

2 - كيف تفسر النتائج المحصل عليها مع الحيوان الخاضع للتجربة ؟

3 - كخلاصة إنجز حصيلة لخواص المناعة ذات الوساطة الخلوية التي لها علاقة بهذه المعطيات التجريبية.

التمرين 31 :

يحفز دخول جسم غريب في العضوية جهازا دفاعيا تكمن ظواهره وآلياته في الأسئلة التالية :

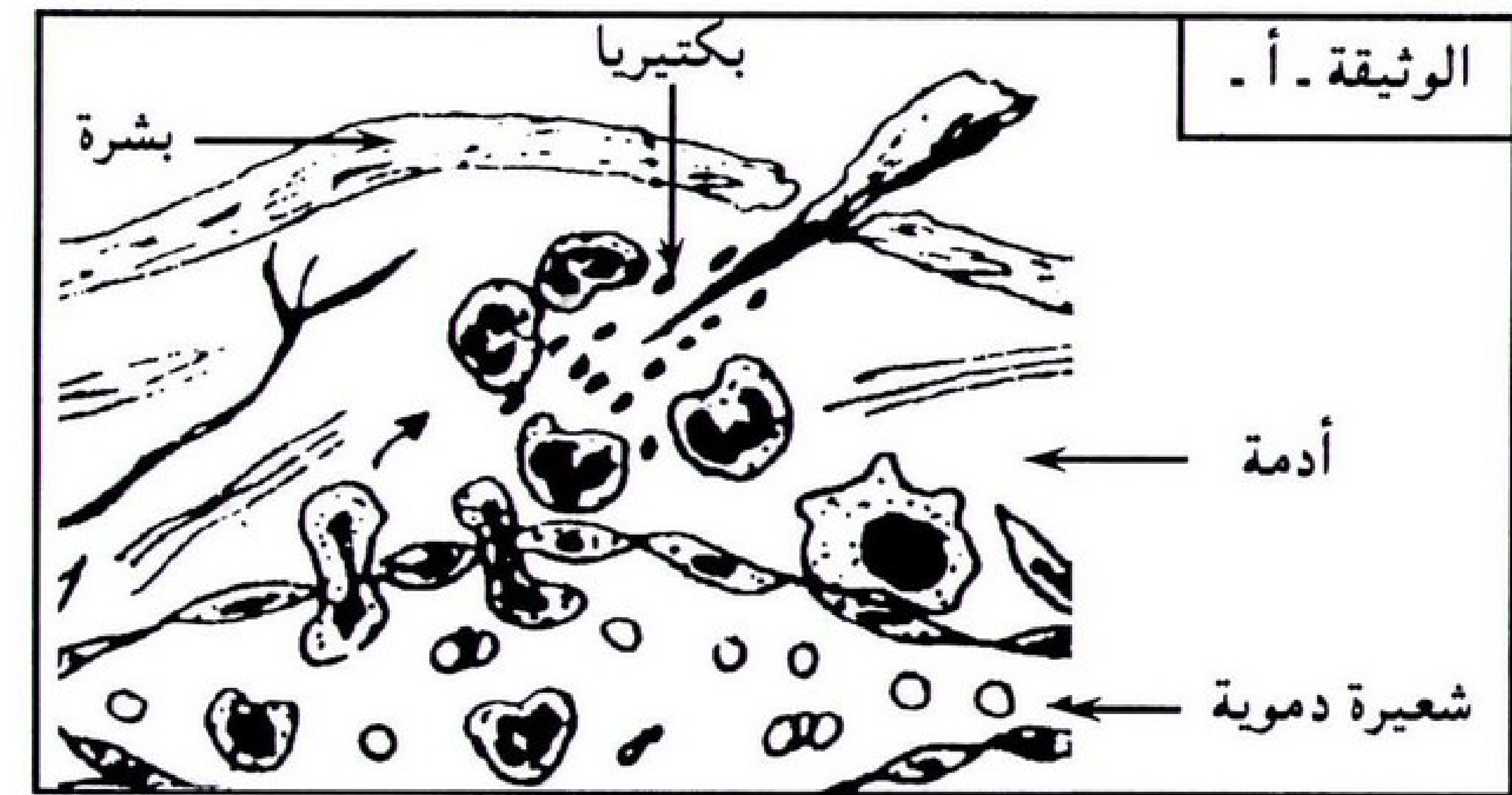
1 - يمثل الجدول التالي مجموعة الكريات البيضاء لدى شخص مصاب بإنتان.

خلايا الكريات البيضاء	الشخص السليم	الشخص المريض
	5 إلى 9 × 10^9/ل	14 × 10^9/ل
متعددة النوى	50 إلى 70%	85%
لمفاويات	25 إلى 30%	13 %
أحاديات النوى	2 إلى 8%	2%

- ماذا تستخلص من تحليل هذا الجدول بخصوص رد فعل العضوية تجاه الجسم الغريب؟

II - تمثل الوثيقة - أ - إستجابة إلتهابية ناتجة عن دخول البكتيريا.

علق بإختصار على هذه الوثيقة مع إبراز الظواهر التي تحدث حسب التسلسل الزمني في مستوى المنطقة المصابة.



الوثيقة - أ -

III - نحقن في الجلد مستخلصا لا خلويا من بكتيريا عصيات كوخ المسببة لمرض السل، ثم نلاحظ نتائج الحقن بعد مرور 24 إلى 48 ساعة.

1 - نشاهد إستجابة إلتهابية متمركزة في منطقة الحقن، هذه الإستجابة لاتظهر إلا عند الأفراد الذين سبقت إصابتهم بعصيات كوخ أو الذين لقحوا بالـ **B.C.G** (عصيات كوخ مخففة). كيف تفسر هذه النتيجة ؟

2 - يبين الفحص لمقطع في مستوى الجلد بعد 48 ساعة، تسللا كبيرا للخلايا: خلايا ملتهمة كبيرة، خلايا لمفاوية **T** في حالة راحة، خلايا لمفاوية **T** منشطة.

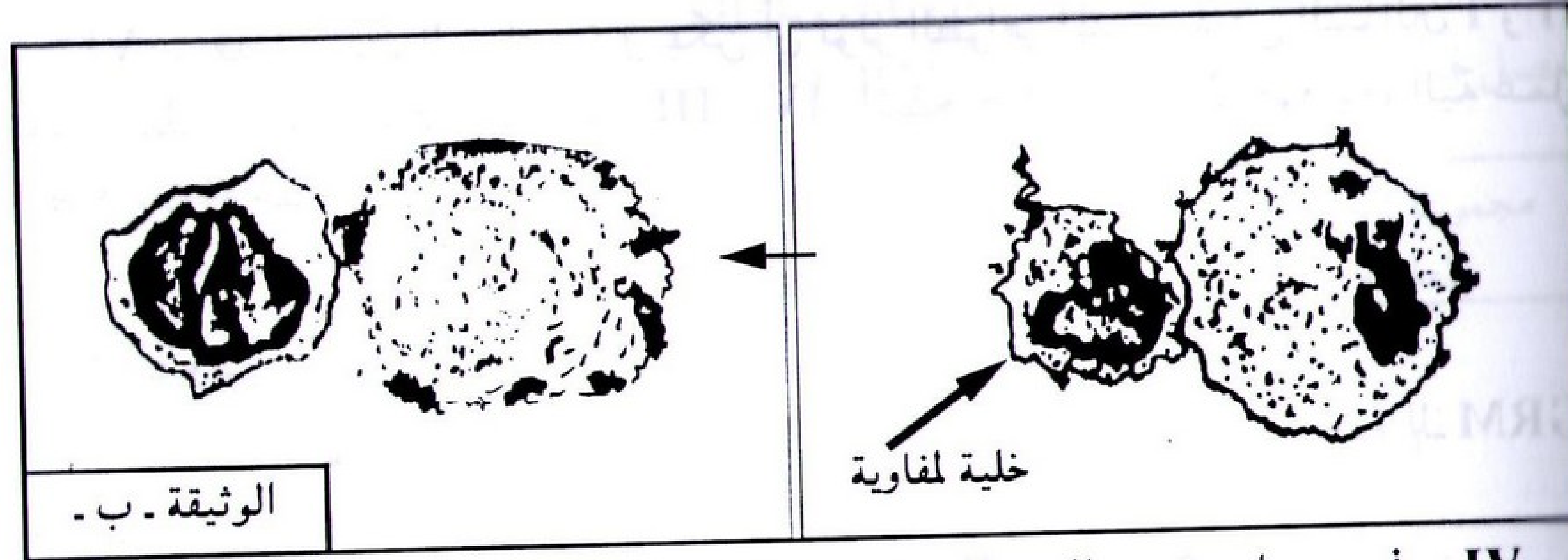
أ) ماهي المعلومة الإضافية و المكملة للجواب السابق التي تقدمها هذه الملاحظة؟

ب) علل سبب تواجد الخلايا اللمفاوية **T** في حالة راحة.

جـ) هل توجد علاقة وظيفية بين الخلايا الملتهمة الكبيرة و الخلايا اللمفاوية المنشطة؟ علل إجابتك.

د) بالإستعانة بالوثيقة - ب - التي تمثل خلية لمفاوية في حالة نشاط، صف آلية

إستجابة العضوية من حقن المستخلص اللاخلوي.



الوثيقة - ب -

IV - نجري على خنزير الهند التجارب التالية :

رقم التجربة	التجربة		النتيجة
1	ز = 0 : حقن الأناتوكسين التكززي في خنزير الهند - أ -	ز = 15 يوما : حقن كمية "ك" من التوكسين التكززي	بقاء الحيوان حيا
2	ز = 0 : لا شيء	ز = 15 يوما : حقن كمية "ك" من التوكسين التكززي	موت الحيوان
3	ز = 0 : حقن الأناتوكسين التكززي	ز = 15 يوما : حقن كمية "ك" من التوكسين الدفيتري	موت الحيوان
4	حقن المصل المستخرج من خنزير الهند - أ - في ز = 15 يوما في خنزير الهند - ب - ثم يتبع بحقن كمية "ك" من التوكسين التكززي.		بقاء الحيوان حيا

للتذكير فإن الأناتوكسين هو توكسين فقد مفعوله المرضي نتيجة معالجته الفيزيائية بالحرارة والكيميائية بالفورمول.

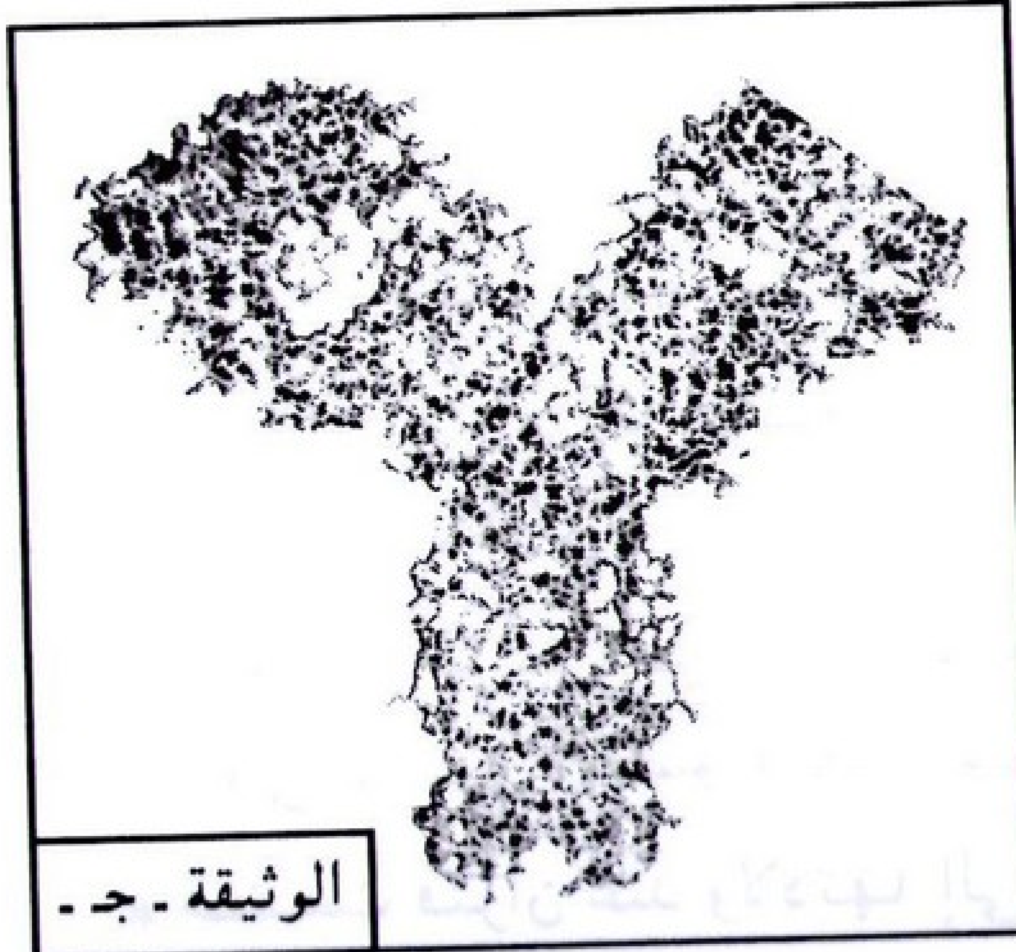
1 - ماذا يمكنك إستخلاصه من التحليل المقارن للتجارب : 1 و 2 ؟ 1 و 3 ؟.

2 - ماذا تستنتج من نتيجة التجربة 4 ؟ صف الآلية التي تحدث خلال هذه التجربة الأخيرة والتي مكنت الحيوان من البقاء حيا.

V - الوثيقة - جـ - هي تمثيل تخطيطي لجزيئة جسم مضاد.

1 - أنجز رسما مفصلا لبنية هذه الجزيئة مرفوقا بالبيانات وأذكر طبيعتها الكيميائية.

2 - كيف تسمح لك هذه البنية من تفسير


الوثيقة - جـ -

نتيجة التجربة 3 من السؤال IV ؟

VI) - بعد إن تبين إلى أي مدى يمكن أن تؤثر الظواهر المدروسة في السؤالين I و II على الظواهر المعنية في السؤالين III و IV، استخرج التقارب الموجود بين آلية عمل الظاهرتين الأخيرتين.

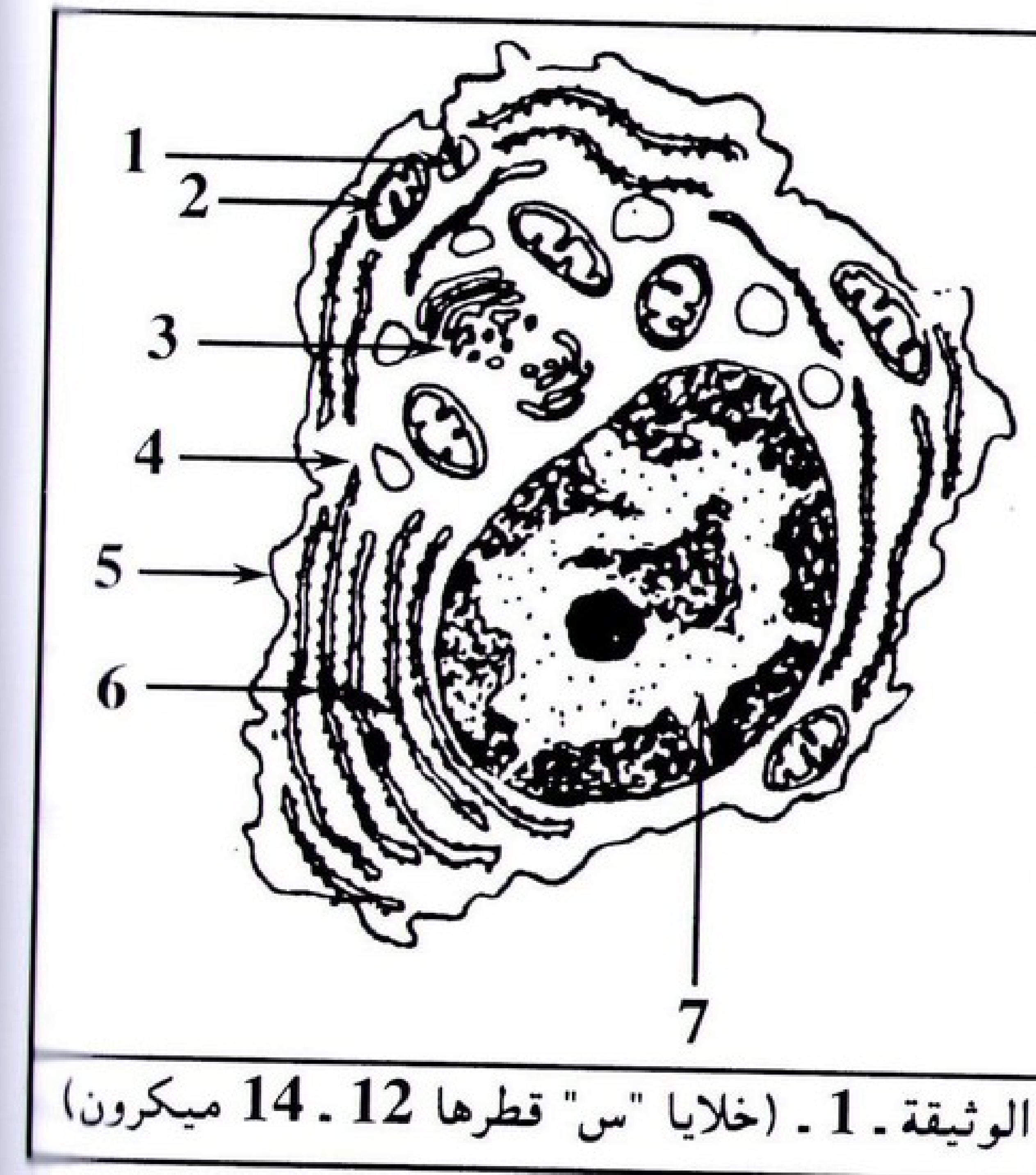
التمرين 32 :

I) - نحقن مجموعة من الفئران البالغة بـ GRM وبعد بضعة أيام نضع الـ GRM في مصل هذه الفئران المحقونة، فنلاحظ إرتصاصها.

يظهر فحص دم أو بلغم إحدى هذه الفئران تواجد خلايا مافوق بنيتها ممثلة تخطيطيا في الوثيقة - 1 -.

1 - بأي نمط من التفاعل يتعلق الأمر ؟ علل إجابتك.

2 - عرف هذه الخلايا "س" وأكتب بيانات العناصر المرقمة للوثيقة - I -.



الوثيقة - 1 - (خلايا "س" قطرها 12 - 14 ميكرون)

3 - كيف تسمح لك هذه المميزات البنيوية لهذه الخلايا "س" بتحديد دورها في هذا التفاعل؟

4 - لمعرفة مصدر الخلايا اللمفاوية التي ولدت الخلايا "س" وشروط إكتسابها لنشاطها الوظيفي، أنجزت سلسلتان من التجارب :

* أخذت إبتداء من طحال فأر محقون بالـ GRM، خلايا بالعة كبيرة ووضعت في وسط زرع، وعند ملامستها بالخلايا اللمفاوية للب الأحمر للطحال والقشرة الخارجية لعقدة لمفاوية، فإنه يطرأ على هذه الأخيرة نمطان مختلفان من التطور :

- البعض منها تتكاثر بنشاط متحولة بعد بضعة أيام إلى الخلايا "س" التي تعيش على مستوى العضوية من بضعة أيام إلى بضعة أسابيع.

- الخلايا الأخرى الأقل عددا تحتفظ بمظهرها الأولي. حيث يمكن لهذه الخلايا أن تعيش على مستوى العضوية لعدة سنوات.

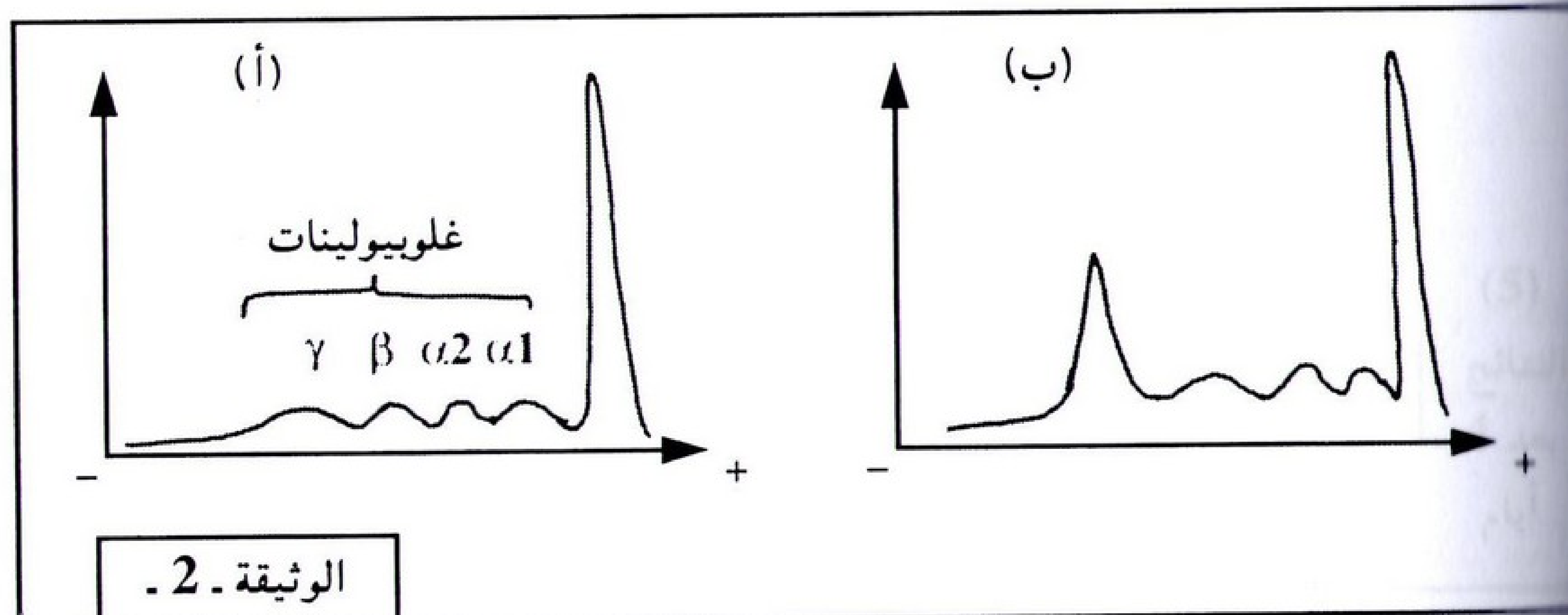
* خضعت فئران عند ولادتها إلى إستئصال غدتها السعترية وعرضت للأشعة

السينية التي تخرب الخلايا ذات التكاثر السريع. وزعت هذه الفئران عند بلوغها إلى ثلاث مجموعات حيث عوملت بكيفيات مختلفة . وبعد بضعة أيام من المعاملة، وضع مصل فئران كل مجموعة بوجود الـ GRM والنتائج مدونة في الجدول التالي :

مجموعة الفئران المعاملة	المجموعة (1)	المجموعة (2)	المجموعة (3)
$ز_1$	حقن خلايا الغدة السعترية	حقن خلايا نخاع العظم	حقن خلايا الغدة السعترية + خلايا نخاع العظم
$ز_2$: (بعد بضعة أيام)	حقن الـ GRM	حقن الـ GRM	حقن الـ GRM
$ز_3$: (بعد بضعة أيام)	أخذ مصل الفئران	أخذ مصل الفئران	أخذ مصل الفئران
نتيجة إضافة الـ GRM إلى المصل	عدم إرتصاص	عدم إرتصاص	إرتصاص

حلل وفسر التجارب عي أساس شرح منطقي.

II - تترجم المنحنيات البيانية للوثيقة - 2 - نتائج الهجرة الكهربائية لبروتينات البلازما عند حيوان شاهد (أ) وعند حيوان محقون بـ GRM (ب).



الوثيقة - 2 -

1 - ماهي المعلومات التي يمكنك إستخراجها من تحليل هذه المنحنيات البيانية ؟

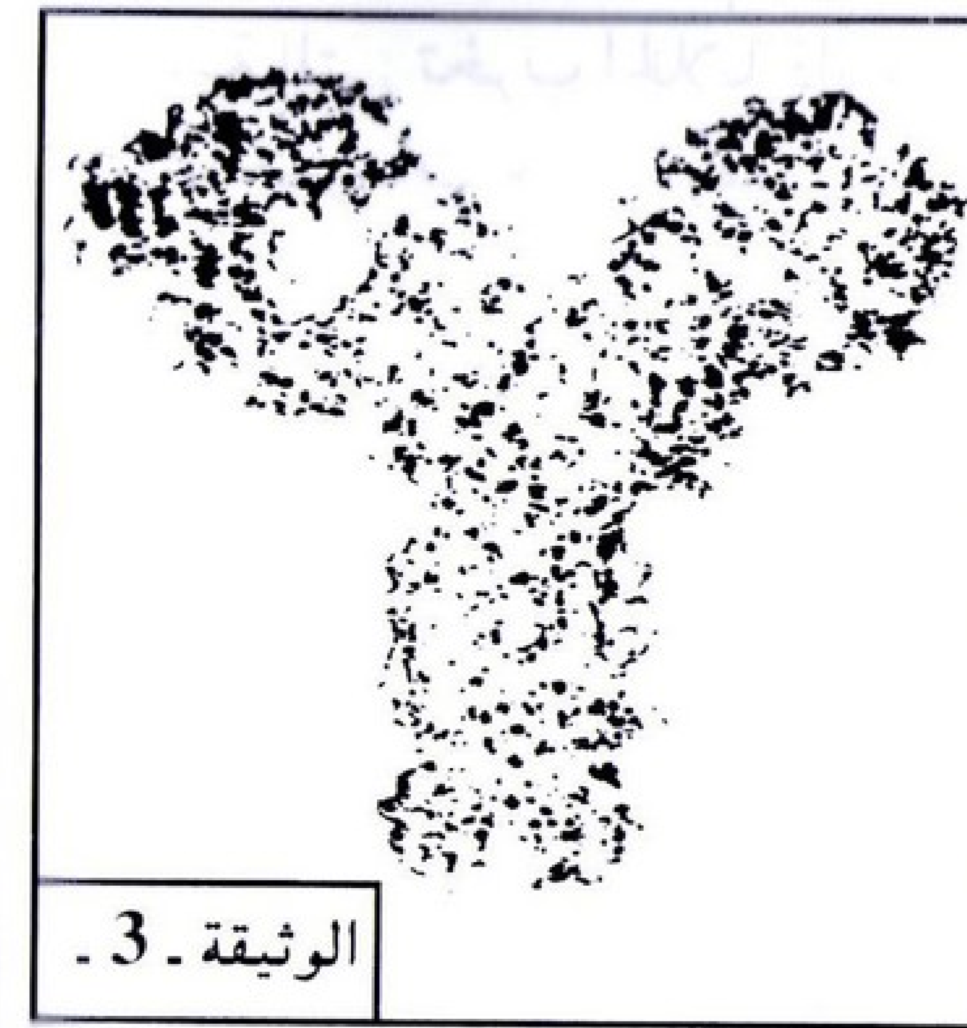
2 - تمثل الوثيقة - 3 - إعادة عن طريق حاسوب إلكتروني جزيئة المادة المأخوذة من مصل الحيوان بعد حقنه بالـ GRM.

أ) سم هذه الجزيئة.

ب) مثل هذه الجزيئة برسم تظهر فيه دورها الوظيفي بواسطة بيانات.

3 ـ يحرض الإرتباط بين هذه الجزيئة ومولد الضد سلسلة من الظواهر المؤدية إلى تخريب مولد الضد. صف هذه الظواهر مستعينا برسومات تخطيطية عليهاالبيانات.

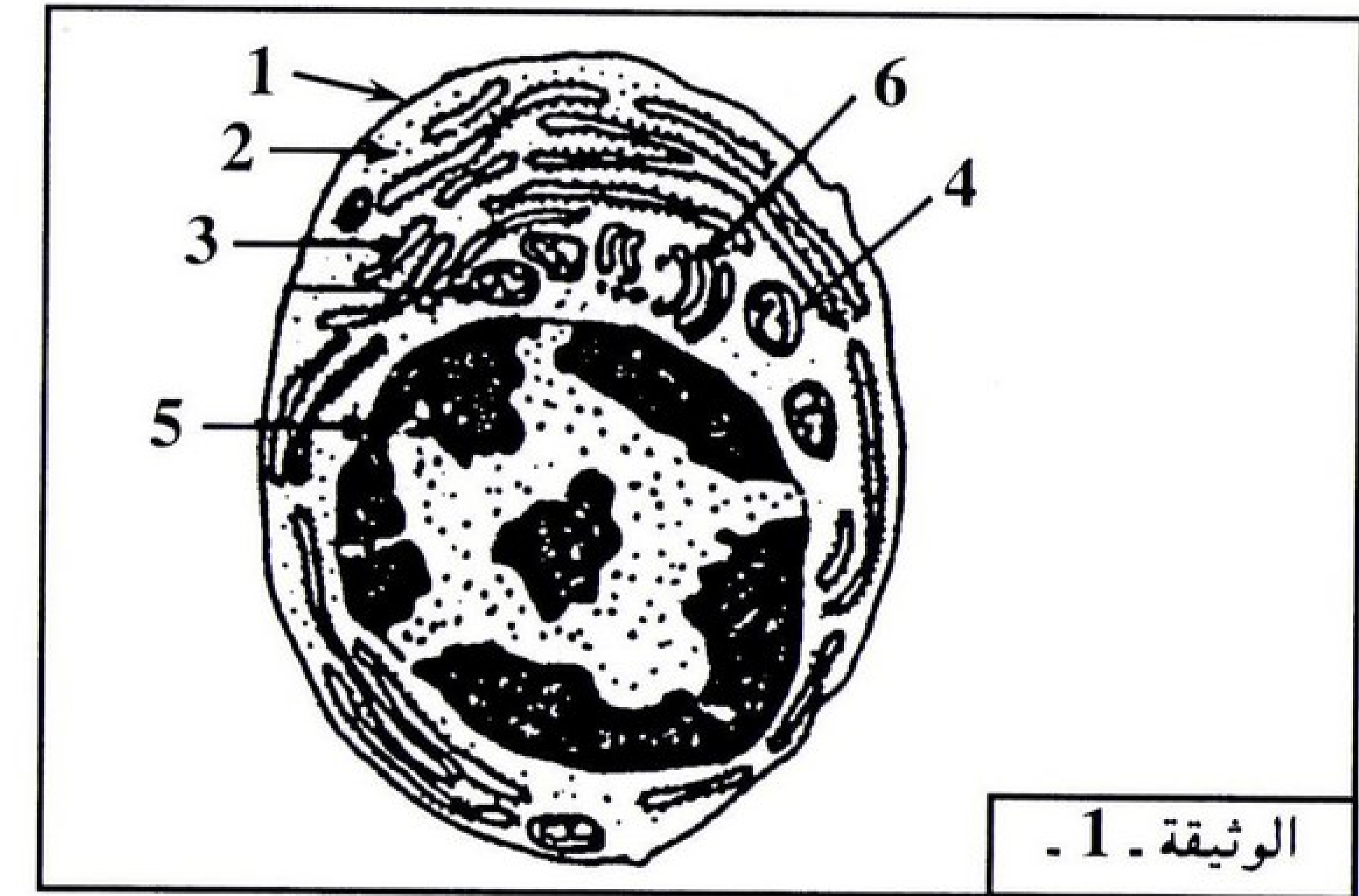
III) ـ بإستعانتك بالمعلومات المقدمة في هذا التمرين و بإستعمالك لمعلوماتك، بين بإختصارتنوع الإتصالات خلوية المتدخلة خلال الإستجابة المناعية المؤدية إلى إقصاء اللاذات.


الوثيقة ـ 3 ـ

التمرين 33 :

يعالج هذا التمرين بعض المظاهر للآليات المتحكمة في الإستجابة المناعية الخلطية.

I ـ تمثل الوثيقة ـ 1 ـ رسما تخطيطيا لخلية منتجة للجسم المضاد.



الوثيقة ـ 1 ـ

1 ـ سم هذه الخلية و تعرف على البيانات المشار إليها.

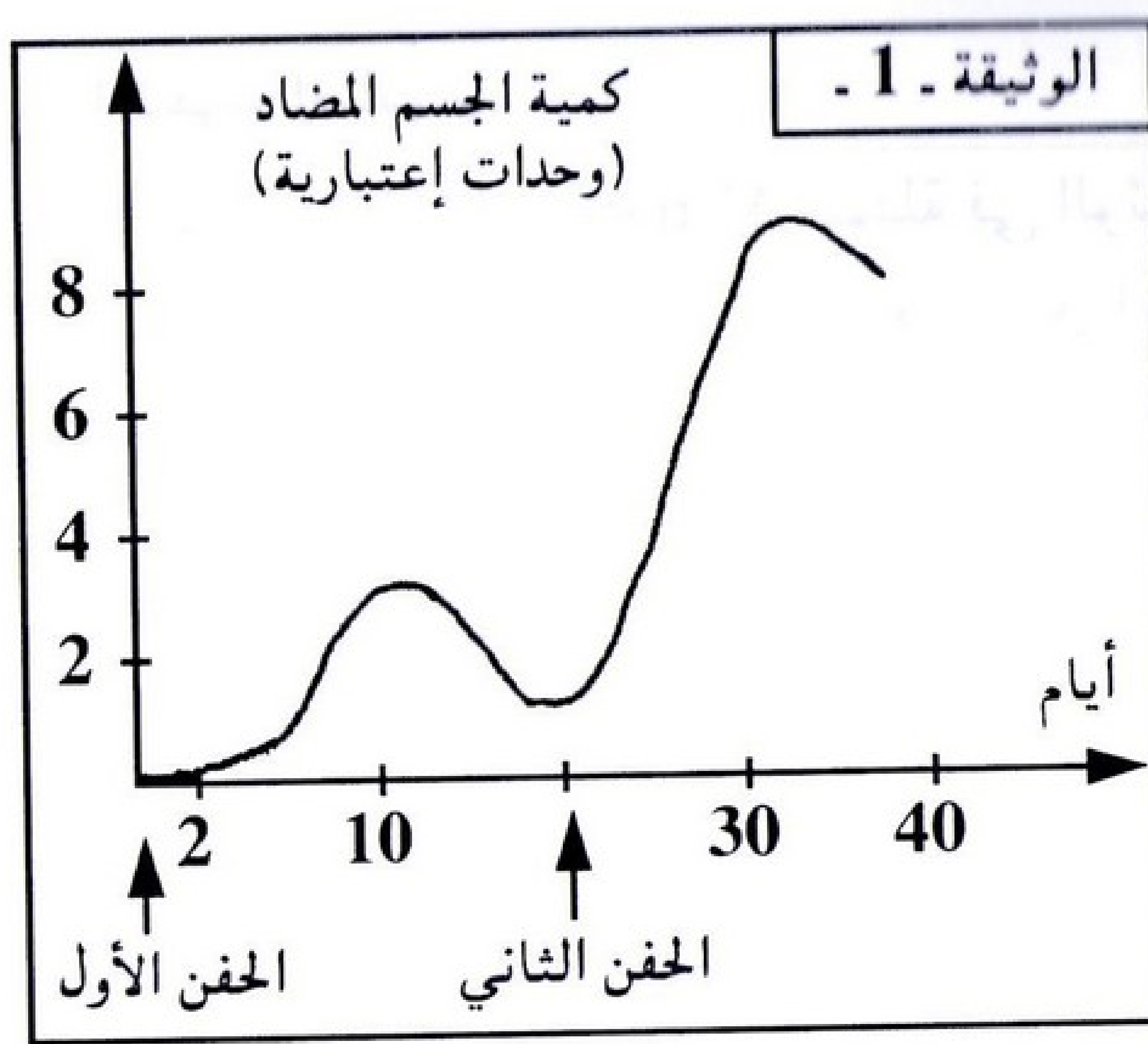
2 ـ إستخرج مميزات هذه الخلية التي مكنتها من أداء وظيفتها.

3 ـ أين يمكن أن تتواجد مثل هذه الخلية داخل العضوية ؟ حدد أصلها.

4 ـ وضح برسم متقن يحمل البيانات بنية الجسم المضاد المنتج من طرف هذه الخلية.

5 ـ إشرح بإختصار كيف يمكن لجزيئة الجسم المضاد أن تؤمن حماية العضوية.

II) .1 ـ تمثل الوثيقة ـ 2 ـ تطور كمية الجسم المضاد عند حقن نفس مولد الضد على فترات زمنية متباعدة:

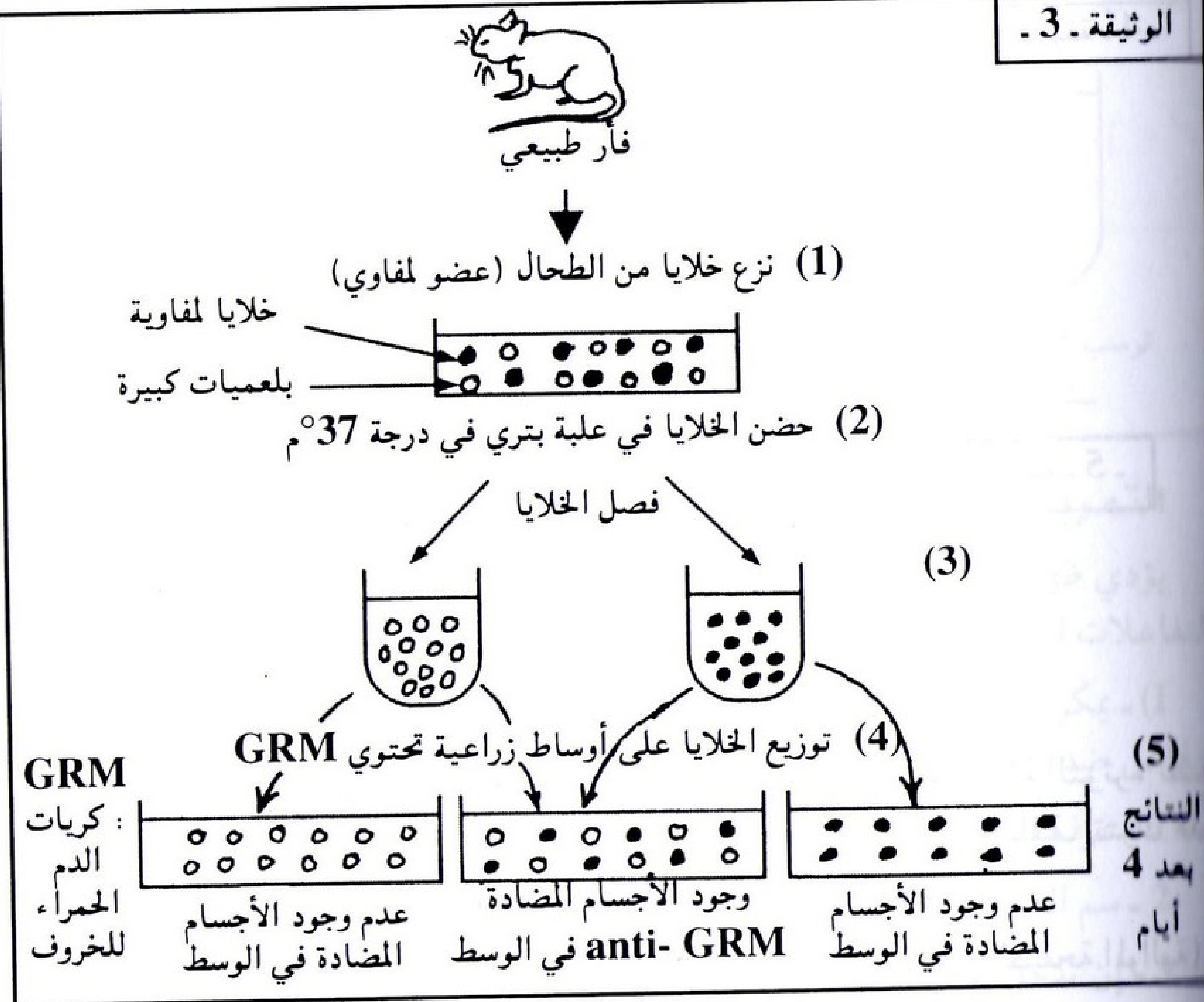


أ) حلل هذا المنحنى.

ب) كيف يمكن أن تفسر إختلاف الإستجابة عند الحقن الثاني لنفس مولد الضد ؟

2 ـ يتطلب إنتاج الجسم المضاد والقضاء على الجسم الغريب التعاون بين الخلايا المناعية. توضح التجارب التالية بعض أشكال هذا التعاون.

التجربة الأولى :

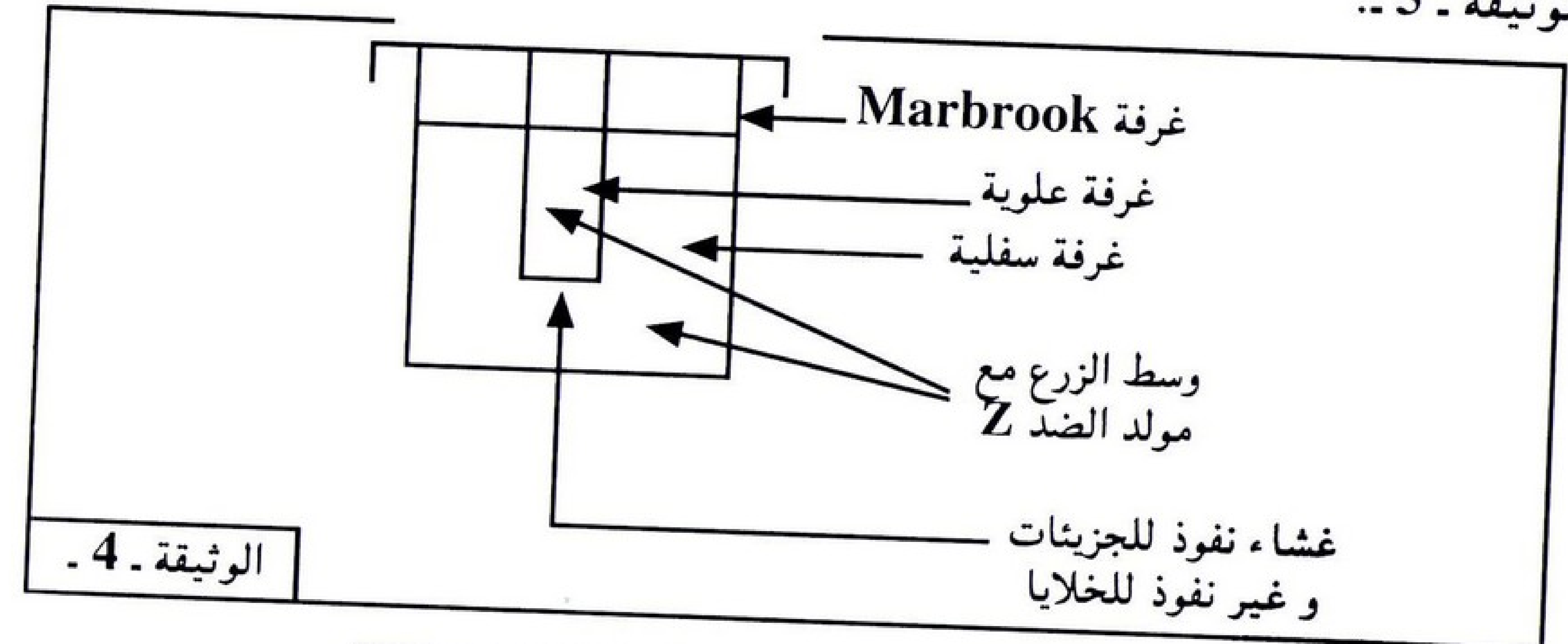


أ) ماذا يمكن أن تستخلص من هذه التجربة ؟

ب) ماهو الدور التي تلعبه البلعميات الكبيرة في هذه الحالة ؟

التجربة الثانية :

تزرع في غرفة **Marbrook** الممثلة في الوثيقة - **4** - نوعي الخلايا اللمفاوية **B** و **T** التي سبق لهما التماس مع مولد الضد المنحل **(Z)**. النتائج المحصل عليها مدونة في الوثيقة - **5** -.



نوع الخلايا اللمفاوية الموضوعة في الغرفة: العلوية	نوع الخلايا اللمفاوية الموضوعة في الغرفة: السفلية	الخلايا المفرزة للجسم المضاد Anti-Z بالنسبة لـ 10^6 من خلايا الطحال
	B و T	960
	B	72
T	B	1011

الوثيقة - 5 -

أ) حلل هذه النتائج التجريبية.

ب) ماذا تستخلص من هذه التجربة ؟

جـ) حدد نمط الإتصال بين الخلايا **B** و **T** مع تعليل إجابتك.

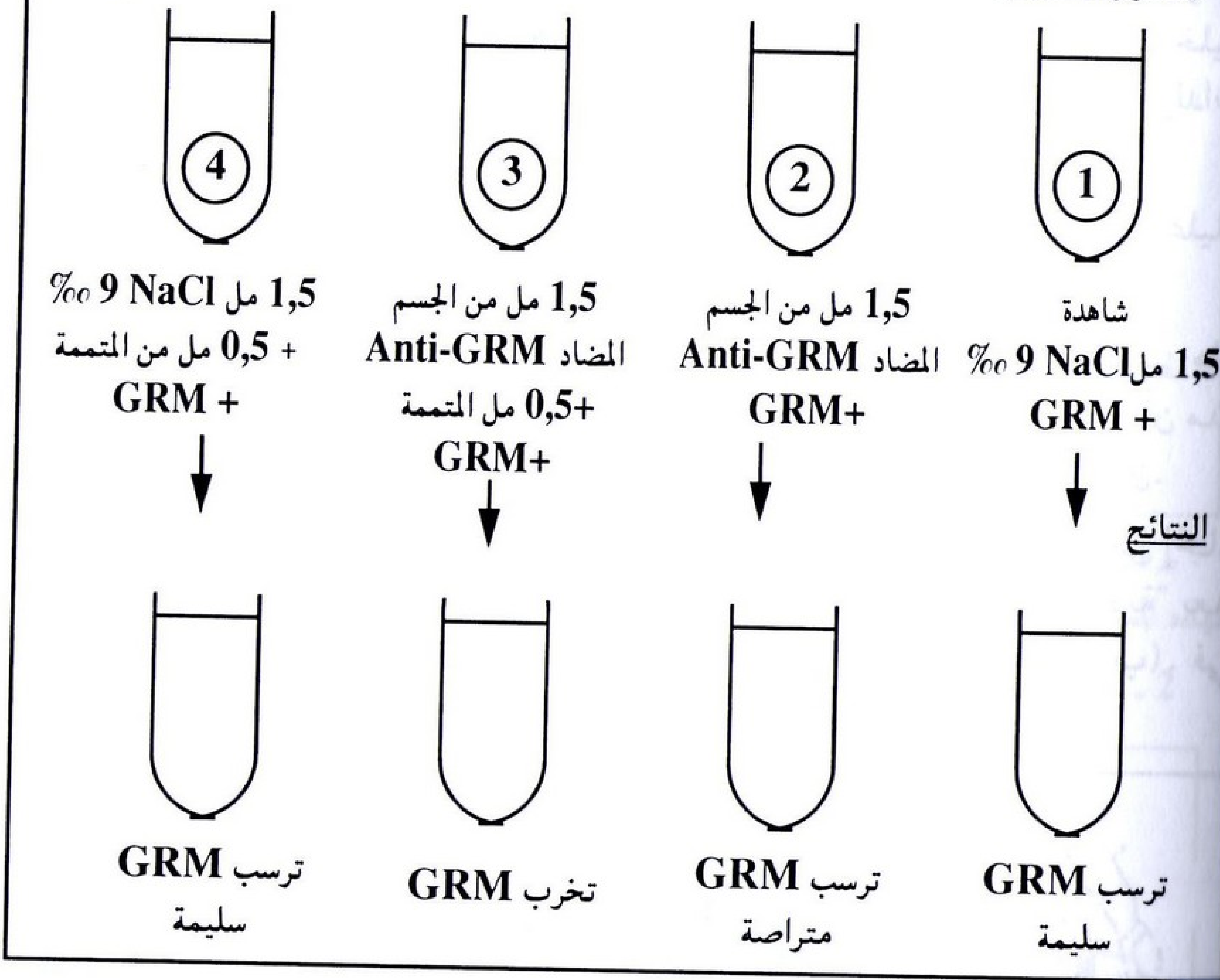
التجربة الثالثة : لدينا أربعة **(4)** أنابيب تحتوي على أوساط متعادلة التوتر، نضع في كل منها كريات حمراء للخروف **(GRM)**، ثم نضيف لها مواد مختلفة. تترك هذه الأنابيب في درجة حرارة **37**°م وتفحص بعد مضي فترة زمنية معينة.

محتوى كل أنبوب والنتائج المحصل عليها مدونة في الوثيقة - **6** - (في الصفحة الموالية).

أ) ماذا تستخرج من النتيجة الحاصلة في كل من الأنابيب **(2)** , **(3)** و **(4)** ؟

ب) ماهي الخلاصة التي تتوصل إليها بخصوص دور كل من الجسم المضاد والمتممة عموما ؟

III - مستعينا بالإجابات السابقة التي توصلت إليها ومعلوماتك، انجز رسما تركيبيا يحمل البيانات تبرز فيه الآليات والعوامل المتدخلة في الإستجابة المناعية الخلطية.



التمرين 34 :

يؤدي ظهور خلايا غير عادية أو إدخال خلايا غريبة في العضوية إلى مجموعة من التفاعلات الدفاعية أو الإستجابات المناعية غرضها إقصاء هذه الخلايا.

I) - يمكن للجهاز المناعي الفعال للعضوية أن يميز بين "الذات" و "اللاذات" وأن يتفاعل ضد "اللاذات" بإستخدام عدد معين من خلايا متخصصة.

1 - عرف الذات واللاذات.

2 - سم العناصر الفعالة في التعرف على اللاذات مع تحديد مصدرها وموقعها.

3 - إن تدخل هذه الخلايا المتخصصة مثل الخلايا اللمفاوية **T** يستلزم تعاون البالعات الكبيرة.

أ) أذكر الخواص الأساسية للبالعات الكبيرة.

ب) بين مستعينا برسومات تخطيطية بسيطة عليها البيانات كيفية التعاون بين البالعات الكبيرة و الخلايا اللمفاوية **T** في التعرف على اللاذات خلال مرحلة تحريض الإستجابة

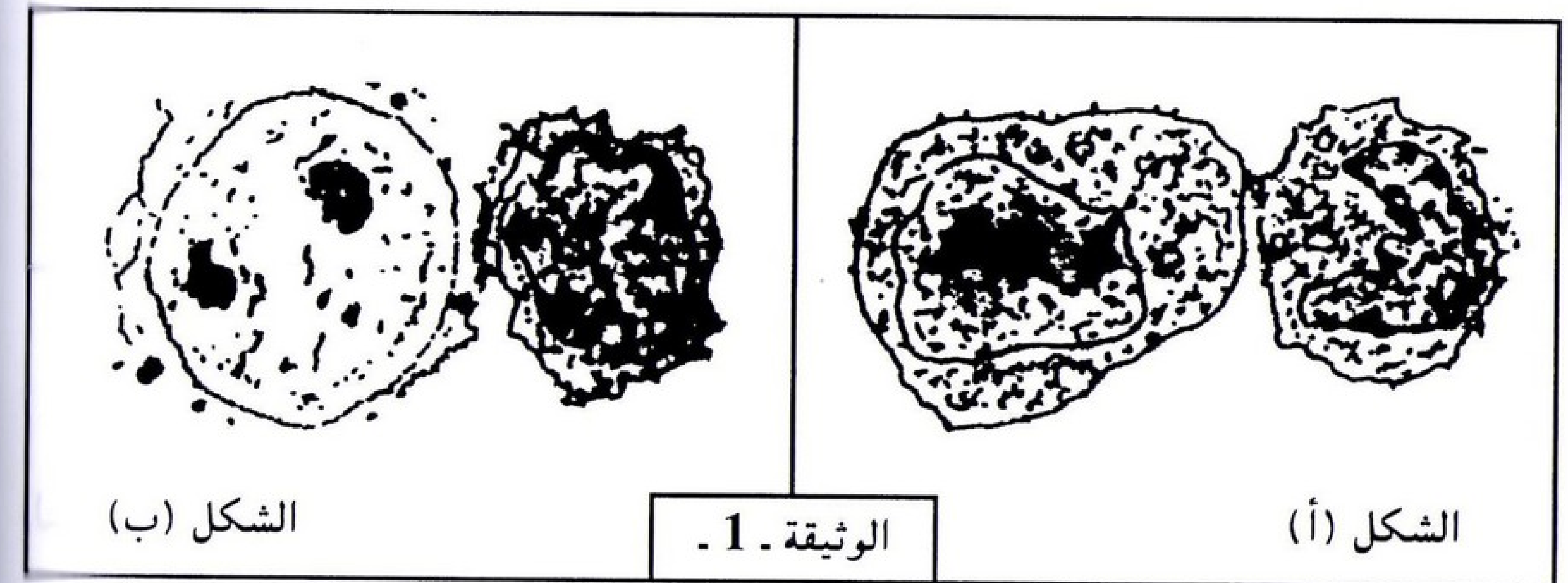
المناعية النوعية.

II) - منذ بضع سنوات إهتم علم المناعة بصفة خاصة بالظواهر المناعية التي ترافق ظهور و تطور أمراض السرطان. (نعرف اليوم أن الخلية السرطانية هي مجرد خلية متحولة فقدت قدرتها على تنظيم تكاثرها و تتميز عن الخلية العادية بوجود مولدات ضد خاصة على سطحها).

من بين الملاحظات والتجارب التي أنجزت في إطار دراسة هذه الظواهر نقترح عليك البعض منها :

1 - نحقن خلايا سرطانية للفأر في فئران "عادية" و في فئران "عارية" (تتميز هذه السلالة من الفئران بغياب الشعر و فقدان الغدة السعترية منذ الولادة علما أن مدة حياتها لا تتجاوز ثلاثة أشهر). فنلاحظ ظهور و نمو ورم سرطاني عند كل الفئران.

عند نزع خلايا مأخوذة من هذا الورم و فحصها بالمجهر الإلكتروني أمكن إنجاز الوثيقة - 1 - التي تظهر شكلي التفاعل الخلوي الملاحظ عند الفئران "العادية" بعد مضي ساعات بين الملاحظة الأولى (الشكل أ) و الملاحظة الثانية (الشكل ب). في حين أنه لم تلاحظ هذه الأشكال في ورم الفئران "العارية".



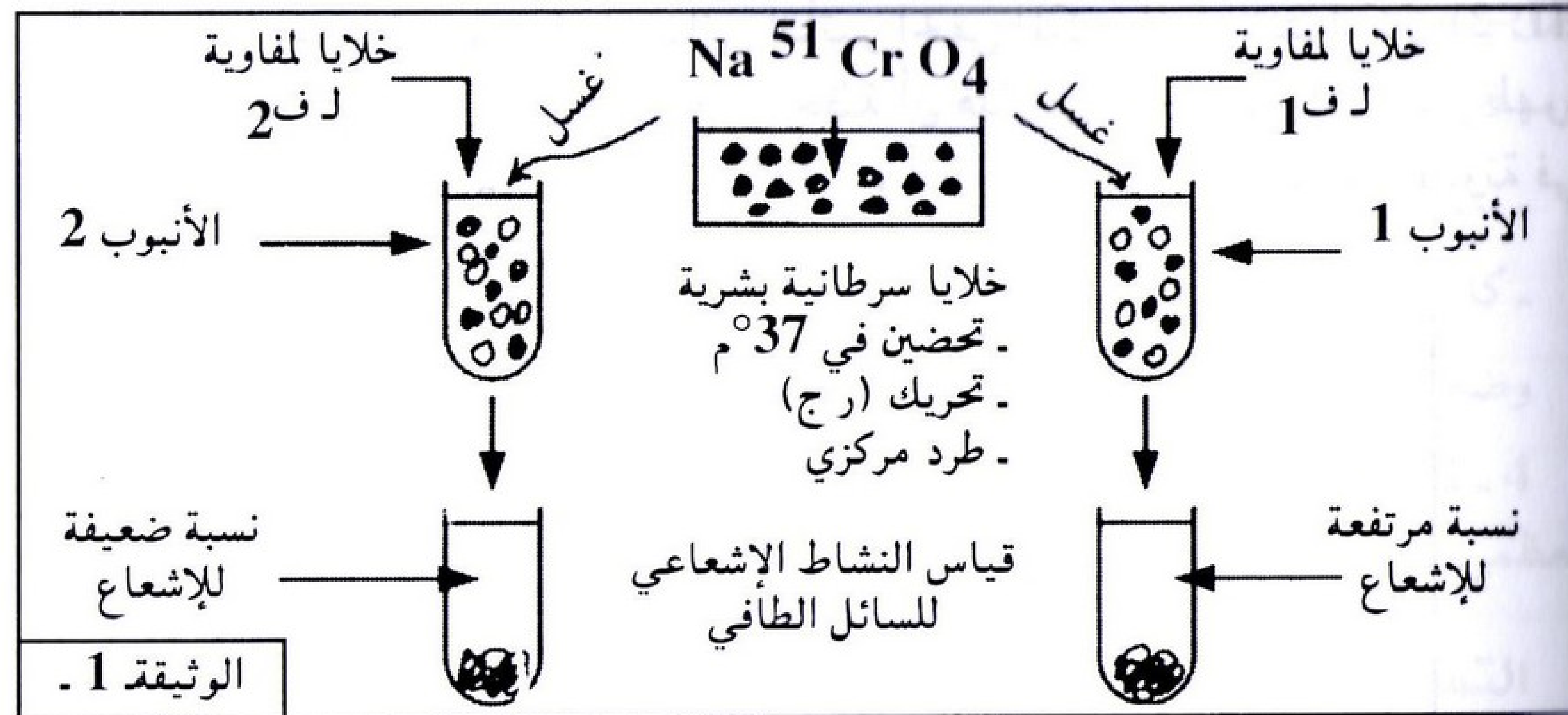
أ) سم النشاط الخلوي الملاحظ و صف مراحل هذه الآلية الموضحة في الوثيقة.

ب) كيف تفسر غياب هذا النشاط عند الفئران العارية ؟

التمرين 35 :

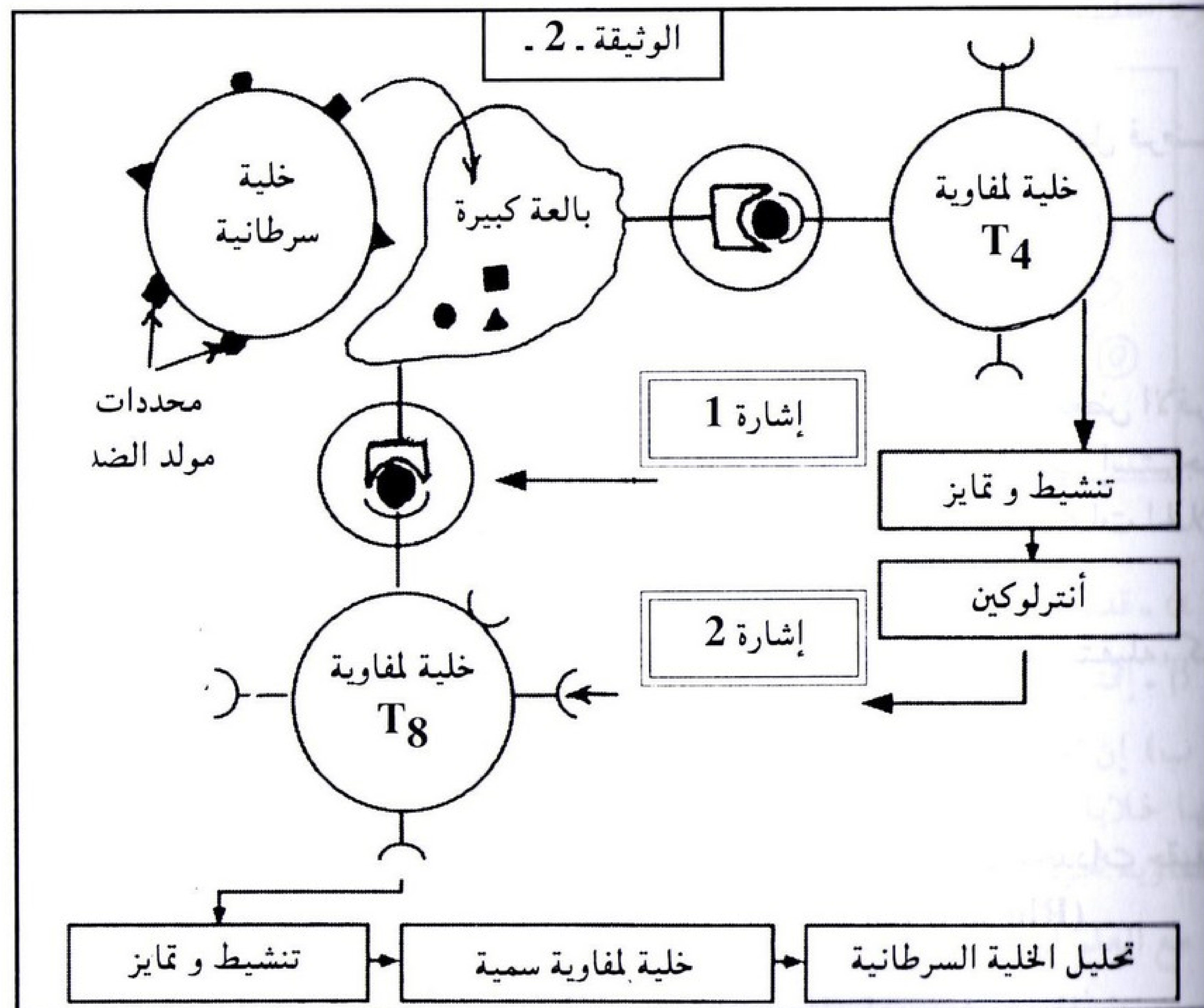
1 - نحقن خلايا سرطانية بشرية لفأر "ف$_1$" "عادي" ولفأر "ف$_2$" بعد إستئصال غدته التيموسية. بعد مضي خمسة عشر يوما، ننزع الطحال من كل واحد منهما ونستخلص منه الخلايا اللمفاوية ثم نضع المجموعتين من الخلايا اللمفاوية في أنبوبين 1 و 2 يحتويان مصلا وخلايا سرطانية موسومة بالكروم ^{51}Cr غير السام الذي يتثبت على بروتيناتها السيتوبلازمية.

الخطة التجريبية والنتائج المتحصل عليها مدونة في الوثيقة - 1 - .



* أذكر ماهي الفائدة من قياس النشاط الإشعاعي للسائل الطافي وإقترح تفسيرا لهذه النتائج.

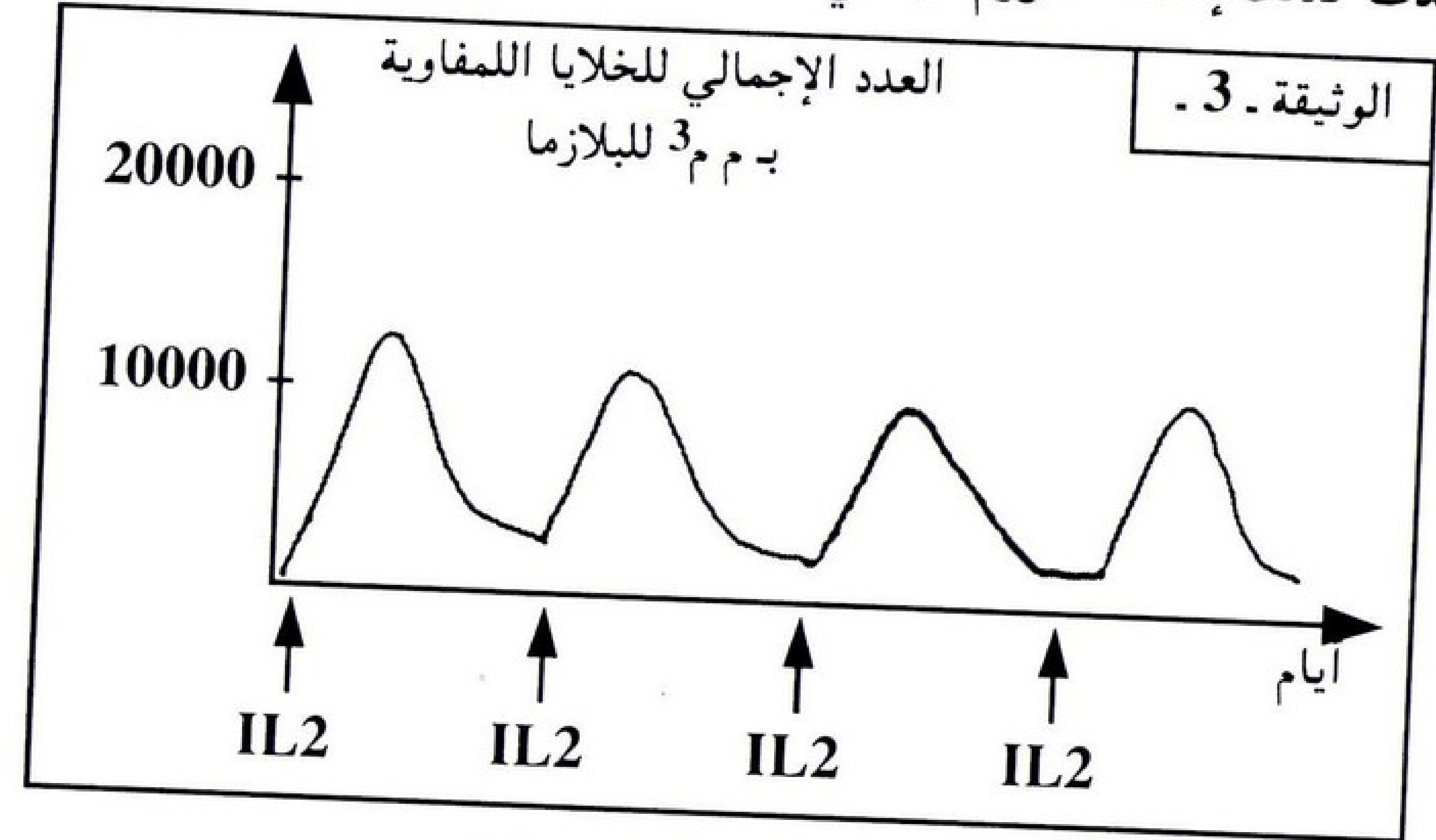
2 - تمثل الوثيقة - 2 - رسما تخطيطيا لإحدى آليات دفاع العضوية ضد الورم السرطاني.



* ترجم بأسلوب منطقي الرسم التخطيطي للوثيقة - 2 - إلى نص علمي تعرض فيه

آلية الدفاع ضد الخلايا السرطانية.

3 - إن الوثيقة - 3 - هي تمثيل بياني لتأثير الحقن المكرر لمادة الأنترلوكين (IL 2) على شخص مصاب بسرطان الجلد مع الملاحظة أن هذا المرض إنتشر وأدى إلى ظهور ورم ثانوي متمركز في البطن. و تجدر الإشارة أنه بالإضافة إلى النتائج المدونة في الوثيقة حدث كذلك إختفاء للورم البطني عند نهاية العلاج.



* ماذا يمكنك إستخلاصه من هذه النتائج التجريبية ؟

4 - بالإستعانة بالمعلومات المستخلصة من هذا التمرين قدم على شكل فرضية طريقتين تسمحان بالقضاء على الورم السرطاني.

التمرين 36 :

يعتبر زرع النخاع العظمي أفضل وسيلة طبية لإسترجاع المناعة عند بعض الأفراد الذين يعانون عجزا مناعيا خطيرا. و تعتمد هذه الطريقة المساعدة على إسترجاع الإستجابة المناعية على معارف حديثة حول نظام HLA ومختلف مجموعات الخلايا المناعية.

1 - يستطيع كل كائن حي التعرف على كل ما ينتمي إليه (الذات) ويتقبله، كما يستطيع أيضا أن يتعرف على كل ما هو غريب عنه (اللاذات) ويرفضه.

- قدم تعريفا دقيقا للذات واللاذات.

2 - إن قدرة العضوية على التمييز بين الذات واللاذات مرتبط بوجود محددات حقيقية للهوية والتي تشكل أنظمة مثل HLA (أوCMH)، ABO، Rh (Rhésus) ...

أ) حدد بدقة موقع هذه الأنظمة المختلفة.

ب) ما هي مميزات كل نظام ؟

3 - تصنع كل خلية جزيئاتها من HLA إنطلاقا من مورثات معينة تملك ثلاث مميزات أساسية :

- تتضمن عدة آليلات (مورثات متقابلة)
- يتم تعبير المورثات كلها : وهي حالة لا سيادة.
- كل المورثات مرتبطة ومتقاربة جدا على الصبغي الذي يحملها.

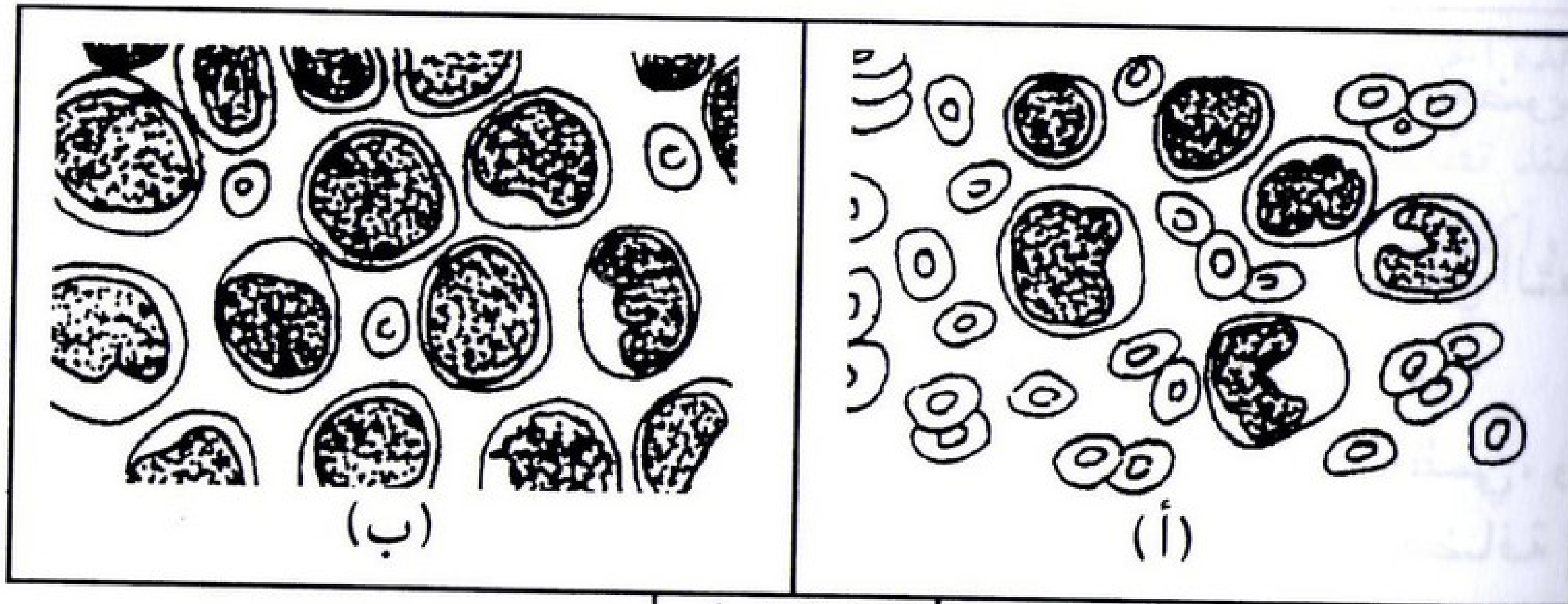
وضح العلاقة الموجودة بين هذه المميزات وخصوصية الذات.

4 - لماذا يجب نزع كريات الدم الحمراء الموجودة في الطعم أثناء عمليات زرع النخاع العظمي، وهذا في حالة عدم التوافق بين الزمر الدموية للمعطي والآخذ ؟

التمرين 37 :

يسبب الإختلال في عمل النخاع العظمي الأحمر، وهو مقر إنتاج الخلايا المناعية الفاعلة بعض الأمراض المتعلقة بعجز النظام المناعي مثل إبيبيضاض الدم .

1 - أ) تمثل الوثيقة - 1 - رسما تخطيطيا لسحبة نخاع عظمي أحمر لفرد سليم (أ) ولفرد مصاب بإبيبيضاض الدم (ب).



الوثيقة - 1 -

α - قدم تحليلا مقارنا لهاتين السحبتين .

β - إقترح تعريفا لمرض إبيبيضاض الدم .

ب) إن الخلايا الدموية الأصلية هي مصدر لمختلف السلالات الخلوية التي تنشأ منها خلايا الجهاز المناعي ومنها الخلايا اللمفاوية، ولتحديد شروط نضج هذه الخلايا اللمفاوية نجري على ثلاث مجموعات من الفئران المعالجة المدونة في الوثيقة - 2 - .

مع العلم أن الإشعاع يقتل الخلايا التي تتكاثر بسرعة وخاصة خلايا النخاع العظمي.

بعد هذه المعالجة نجري على المجموعات الثلاثة من الفئران التجربة المدونة في الوثيقة - 3 -.

- إعتمادا على النتائج التجريبية المدونة في الوثيقة - 2 - إستخلص دور كل من الغدة

السعترية والنخاع العظمي .

مجموعة الفئران	المعالجة	النتائج
أ	إشعاع + تطعيم بالنخاع العظمي	إنتاج الخلايا اللمفاوية B و T
ب	إستئصال الغدة السعترية + إشعاع + تطعيم بالنخاع العظمي	إنتاج الخلايا اللمفاوية B فقط
جـ	إستئصال الغدة السعترية + إشعاع + تطعيم بالغدة السعترية	عدم إنتاج الخلايا اللمفاوية B و T

الوثيقة ـ 2 ـ

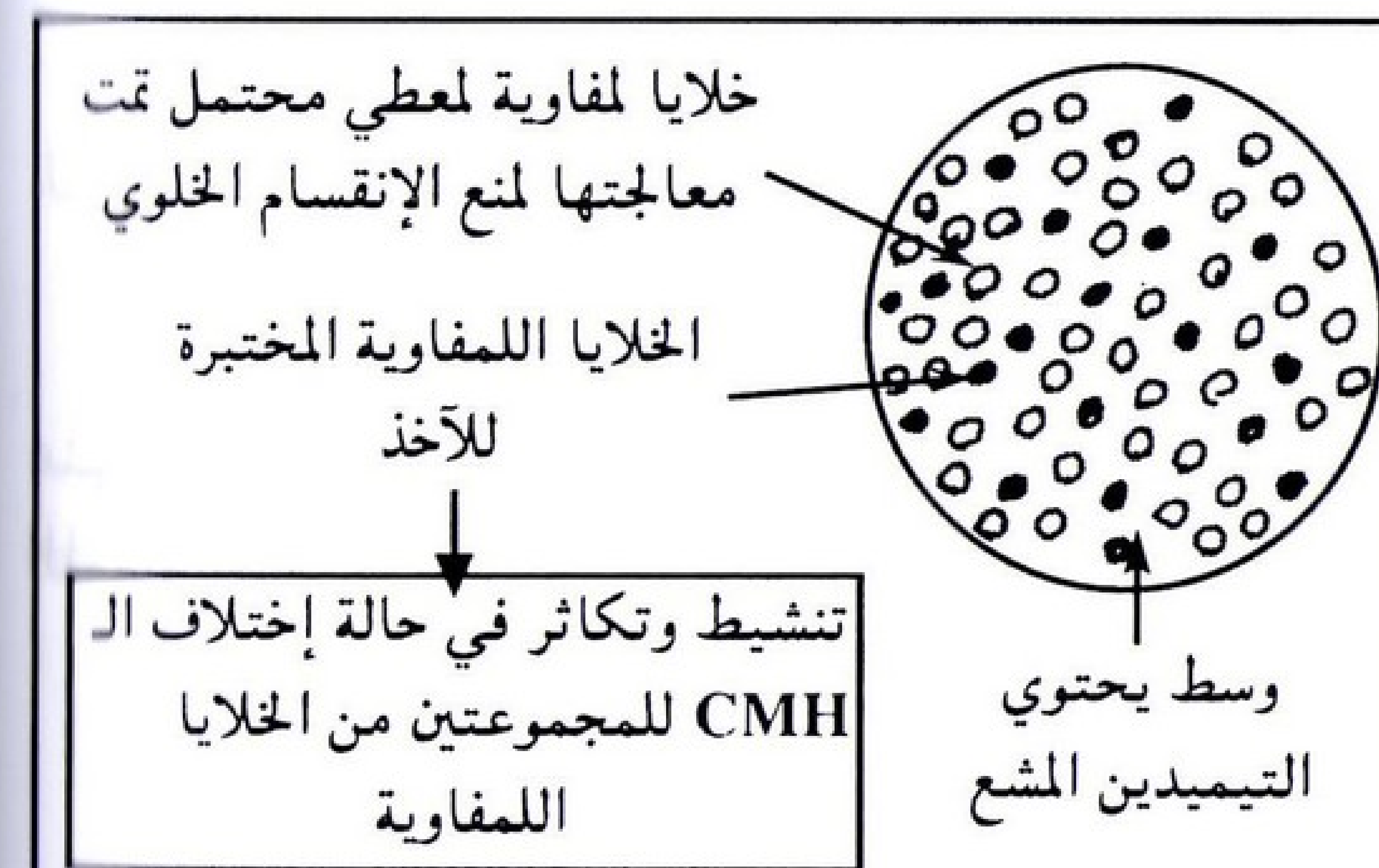
الوثيقة ـ 3 ـ

التجربة	الإختبار بعد 5 أيام	نتائج الإختبار
حقن مكورات رئوية لكل الفئران	مصل الفئران (أ) + مكورات رئوية	إرتصاص واضح
	مصل الفئران (ب) + مكورات رئوية	إرتصاص ضعيف جدا
	مصل الفئران (جـ) + مكورات رئوية	عدم إرتصاص

ـ بدراسة منهجية للوثيقة ـ 3 ـ حدد طبيعة وشروط الإستجابة المناعية للعضوية ضد المكورات الرئوية.

2 ـ يتمثل العلاج الطبي لمرض إبيضاض الدم الخطير في الغالب في التطعيم بالنخاع العظمي، وتظهر التجربة التالية الأهمية القصوى في إختيار المعطي .

ـ يحتاج أحد أفراد عائلة مكونة من ستة أطفال إلى زرع نخاع عظمي، ولهذا الغرض تزرع في وسط يحتوي على التميدين المشع خلايا لمفاوية للآخذ مضافة إليها في كل مرة خلايا لمفاوية لكل واحد من أفراد العائلة (معطيون محتملون) وذلك بعد معالجة هذه الخلايا بمادة الميتوميسين التي توقف الإنقسامات الخلوية .



الوثيقة ـ 4 ـ

وتمثل الوثيقة ـ 4 ـ مبدأ هذا الزرع اللمفاوي المزدوج. لا تستجيب الخلايا المعالجة بهذه الطريقة مع مولدات الضد الغريبة بينما تحتفظ بقدرتها الدفاعية إزاء الخلايا اللمفاوية التي لا تملك نفس الـ CMH مؤدية إلى تكاثرها. يسمح قياس النشاط الإشعاعي (مقاسة : دقة/د) للخلايا اللمفاوية للآخذ بتقدير شدة تكاثرها. النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

خلايا المعطيـين							
الأخت 3	الأخت 2	الأخت 1	الأخ 2	الأخ 1	الآخذ	الأم	الأب
20200	3400	2600	33000	17700	2500	16000	29000

أ) ما هو الغرض من إستعمال التميدين في هذه التجربة ؟

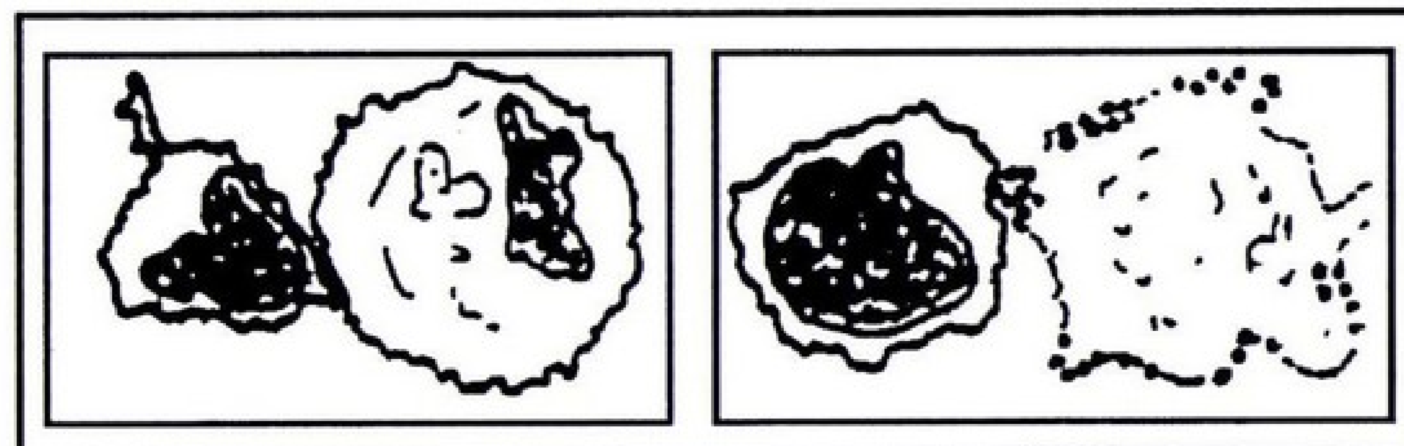
ب) حدد المعطي الأكثر توافقا، إشرح إختيارك.

جـ) ما هي النتيجة التي تتوقعها في حالة زرع مجموعتين من الخلايا اللمفاوية المأخوذة من توأمين حقيقيين ؟ علل إجابتك .

3 ـ لتوضيح آلية رفض الطعم، نقترح عليك المعطيات التالية :

ـ عند رفض الطعم، نلاحظ زيادة في حجم العقد اللمفاوية القريبة من مكان الطعم ووصول الخلايا اللمفاوية إلى نفس المكان، والوثيقة ـ 5 ـ تمثل رسما تخطيطيا لآلية عمل هذه الخلايا اللمفاوية.

ـ عند تطعيم نفس الآخذ للمرة الثانية بطعم من نفس المعطي يحدث رد فعل أكثر سرعة وأكثر شدة.



الوثيقة ـ 5 ـ

أ) ماذا يمكنك إستنتاجه من هذه المعطيات ؟

ب) حدد كيفية تأثير هذه الخلايا اللمفاوية والشروط الضرورية لتدخلها.

4 ـ بإستعمال معارفك ونتائج الأسئلة السابقة :

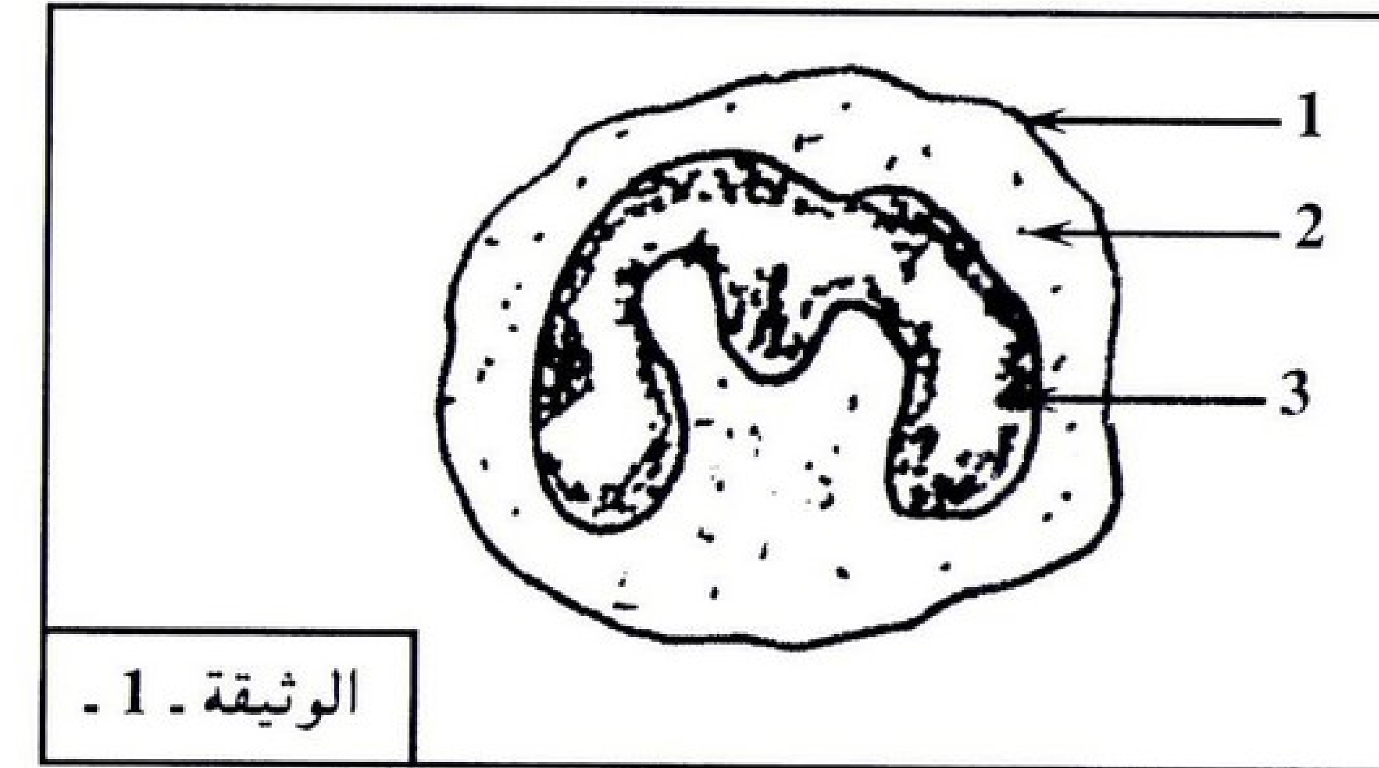
ـ لخص المراحل الأساسية لآلية رفض الطعم. ـ إستخرج الوسائل الوقائية لرفض الطعم.

التمرين 38 :

تستعمل عضوية الإنسان مجموعة من الوسائل الدفاعية تمنع بها وصول اللاذات ، كما تستخدم وسائل نوعية تقضي عليه إذا تمكن من الدخول إليها.

1 ـ تمثل الوثيقة (1) إحدى هذه الوسائل.

1 ـ أكتب البيانات المناسبة للأرقام.
2 ـ قدم عنوانا مناسبا للخلية.
3 ـ بين كيف تتدخل هذه الوسيلة في القضاء على اللاذات (الرسومات ضرورية).



الوثيقة ـ 1 ـ

II ـ لمعرفة آلية عمل بعض من هذه الوسائل نقترح ما يلي :
1 ـ تعامل عينات من دم شخص سليم برشاحة بكتيريا ممرضة في شروط مختلفة ثم تفحص مجهريا، نتائج تلك المعاملة و شروطها ممثلة في الجدول التالي :

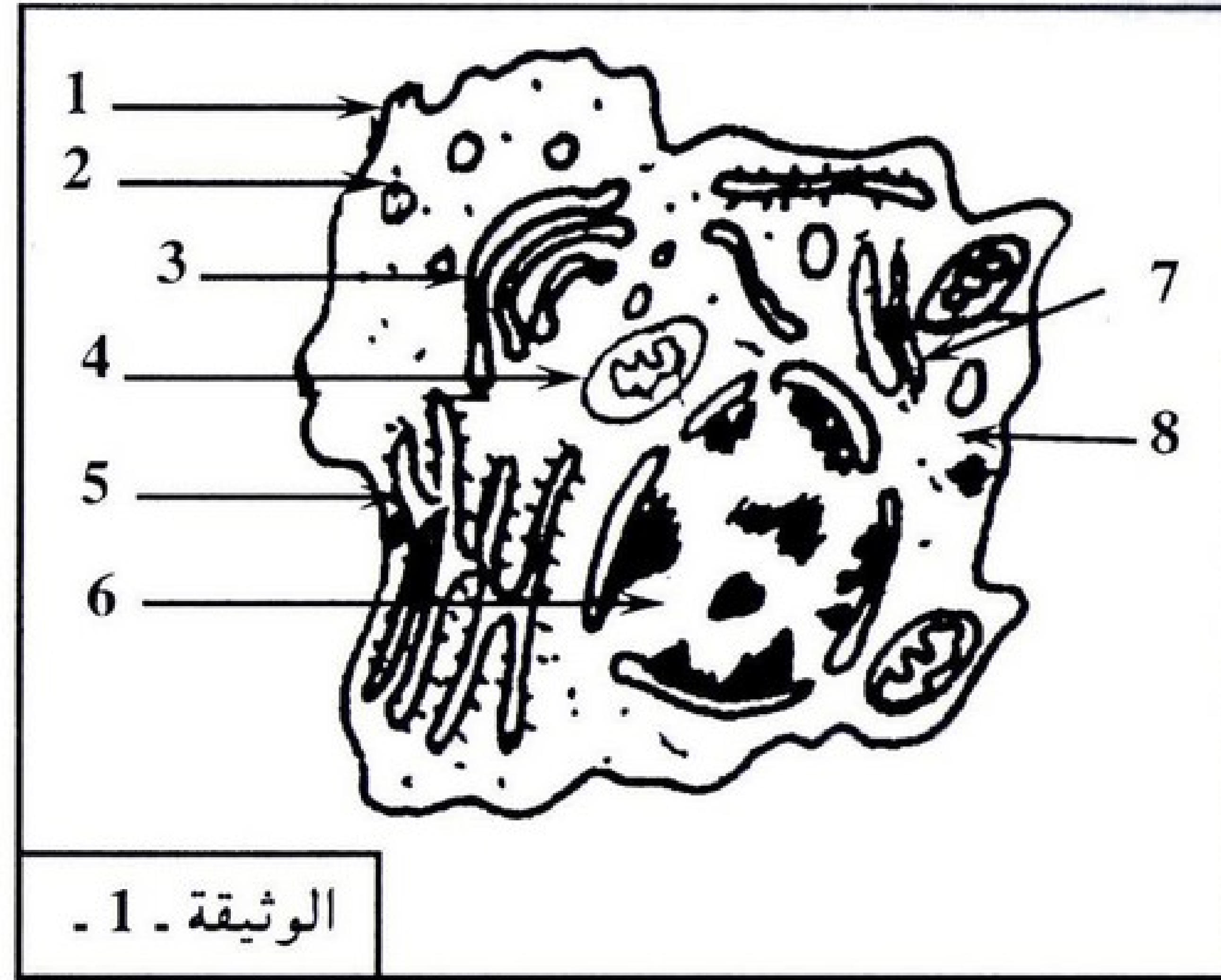
التجربة	الشروط التجريبية	الفحص المجهري للكريات الحمراء
1	دم شخص سليم + رشاحة بكتيريا من النمط (س)	كريات حمراء مخربة
2	دم شخص سليم + رشاحة بكتيريا من النمط (س)+ مصل شخص معامل مسبقا بنفس البكتيريا.	الكريات الحمراء سليمة
3	دم شخص سليم+رشاحة بكتيريا من النمط (س)+مصل شخص آخر معامل مسبقا بكتيريا من النمط (ص).	كريات حمراء مخربة
4	دم شخص سليم+رشاحة بكتيريا من النمط (ص)+مصل شخص معامل مسبقا بنفس البكتيريا (ص).	الكريات الحمراء سليمة

* علما بأن الأنماط (س) و (ص) هي أنواع مختلفة من البكتيريا.
أ ـ فسر هذه النتائج التجريبية.
ب ـ ما هي مميزات إستجابة العضوية تجاه البكتيريا ؟

التمرين 39 :

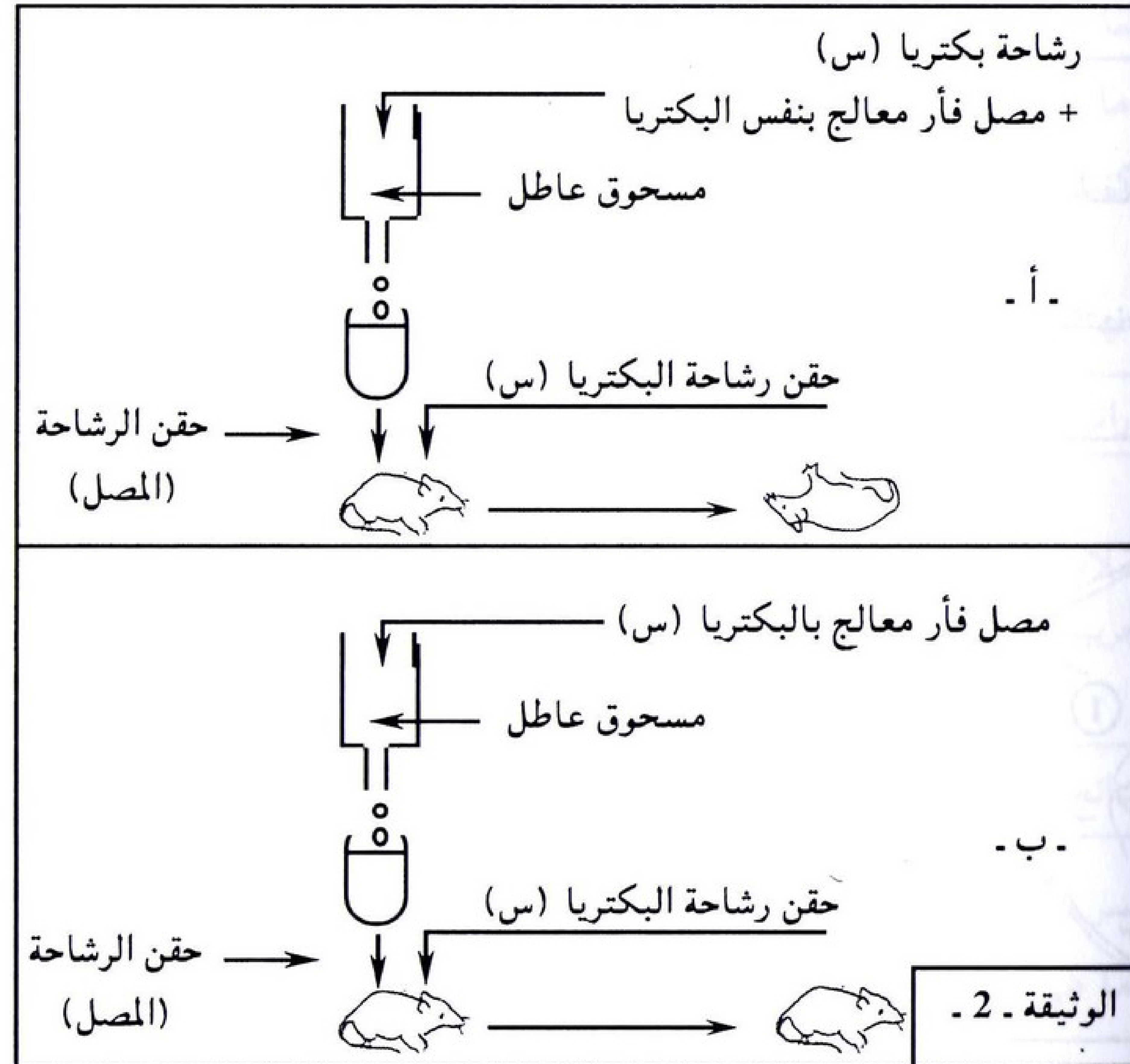
1 – إن الفحص المجهري لمصل دم الشخص المصاب بالبكتيريا يظهر وجود خلايا ما فوق بنيتها ممثلة تخطيطيا بالوثيقة ـ 1 ـ وكذلك وجود جزيئات بروتينية متميزة.

أ ـ تعرف على العناصر المرقمة.
ب ـ إنطلاقا من هذه المعطيات استخرج العلاقة بين بنية هذه الخلية ووجود الجزيئات البروتينية.



الوثيقة ـ 1 ـ

جـ ـ تعرف إذن على نوع الخلية وتلك الجزيئات البروتينية.
د ـ مثل برسم متقن بنية هذه الجزيئات المتواجدة في دم الشخص المصاب بالبكتيريا (س) وفي الشخص المصاب بالبكتيريا (ص).
2 ـ للتعرف على دور تلك الجزيئات البروتينية في العضوية نقترح التجربة الممثلة بالوثيقة (2).

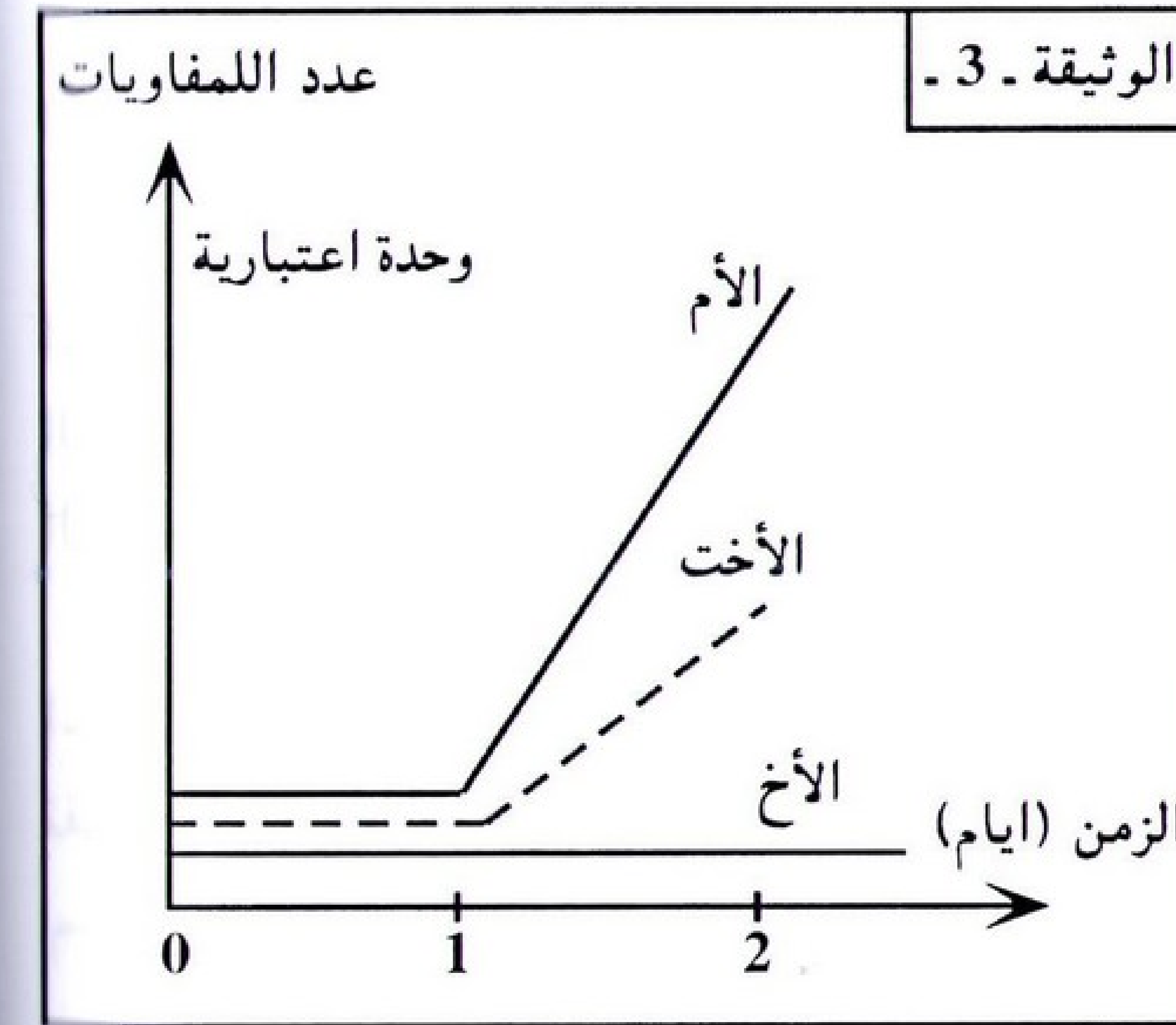


الوثيقة ـ 2 ـ

أ ـ فسر نتائج هذه التجربة، مستخرجا دور الجزيئات.
ب ـ ماذا ينتج عن عمل هذه الجزيئات داخل العضوية ؟
3 ـ أصيب شخص بحروق استوجب علاجه زراعة قطعة من جلد، ولتحقيق ذلك أخذت

منه خلايا لمفاوية و وضعت في ثلاثة أوساط ملائمة و في وجود خلايا بلعمية كبيرة، ثم أضيفت لكل وسط على الترتيب نفس الخلايا اللمفاوية من : أمه، أخته وأخيه.

نتائج متابعة تكاثر هذه الخلايا ممثلة في منحنيات الوثيقة (3).



أ - فسر هذه المنحنيات.

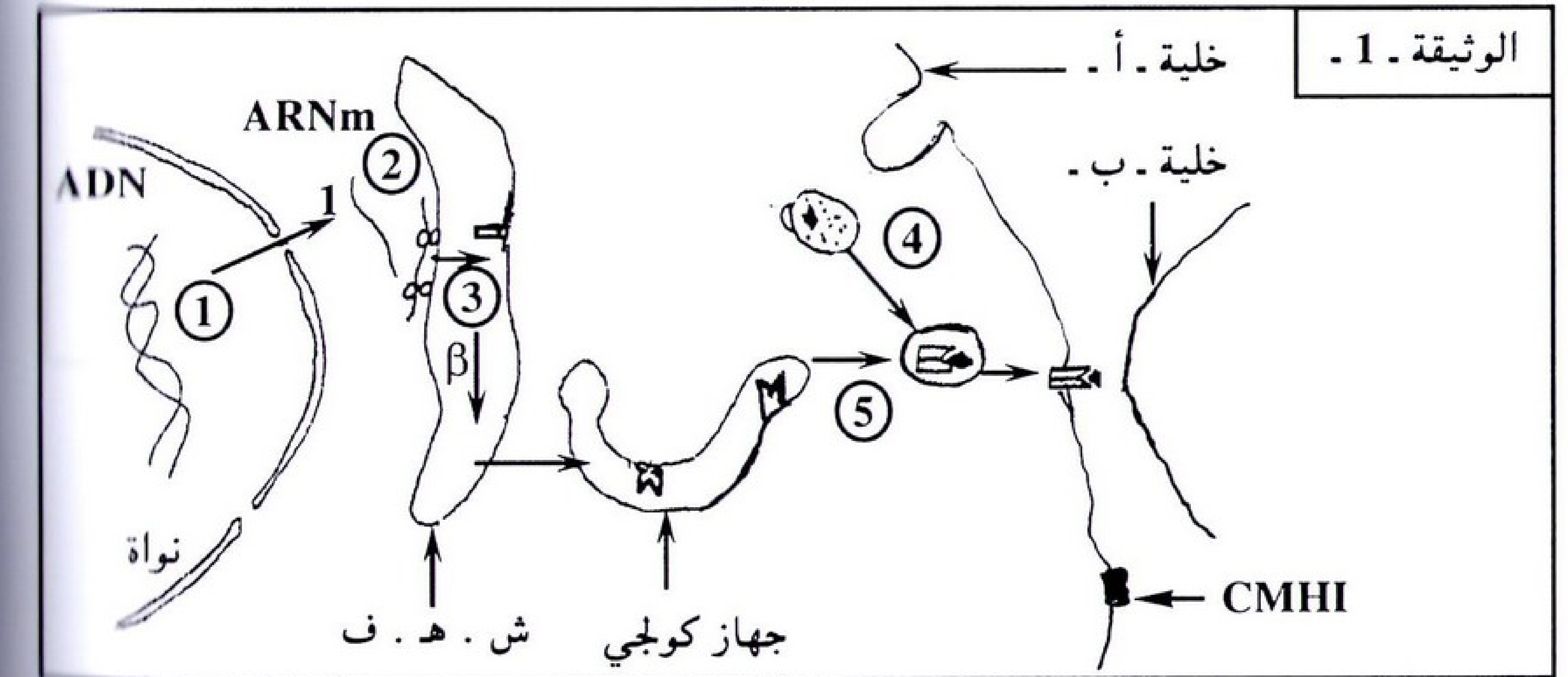
ب - اختر من الأشخاص الثلاثة المعطي للجلد الأكثر ملاءمة.

علل ذلك.

التمرين 40 :

تسمح قدرة التمييز بين الذات واللاذات بوضع آليات مناعية تضمن الحفاظ على سلامة العضوية.

I - تمثل الوثيقة - 1 - مخططا للآليات التي تمكن من تقديم المحدد المستضدي بين خليتين مناعيتين.



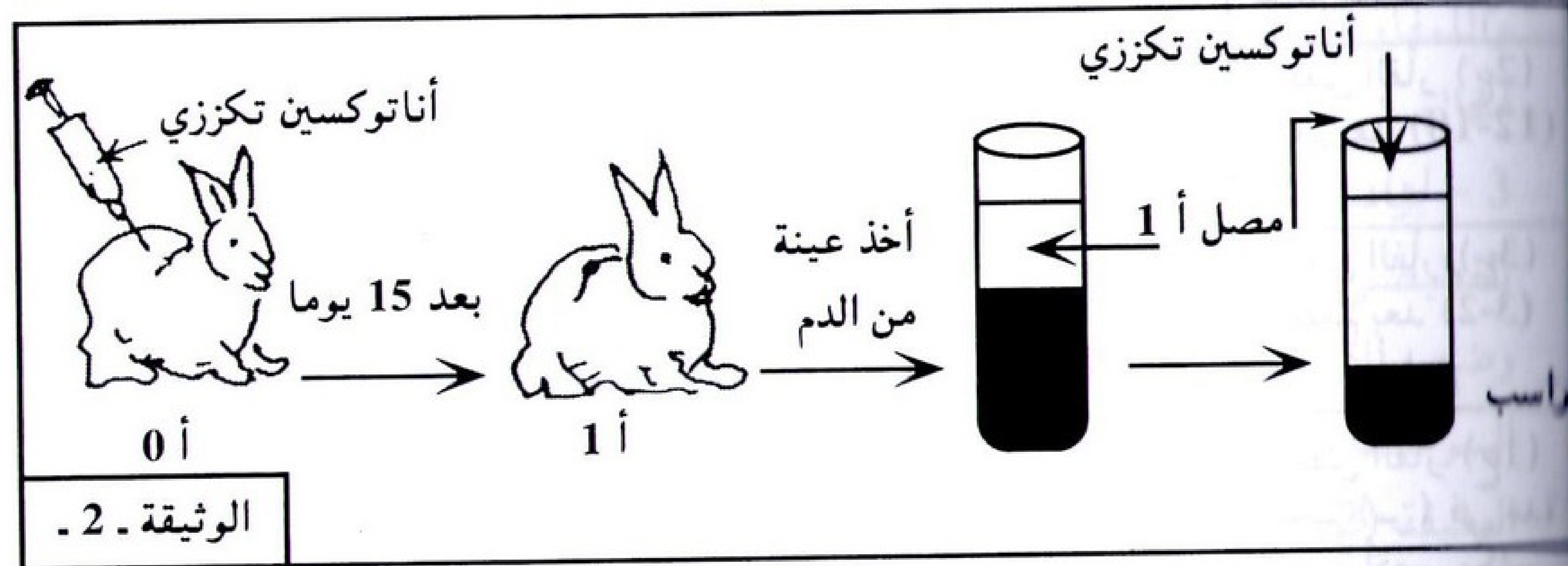
1 - تعرف على الخليتين المناعيتين.

2 - حدد المراحل المرقمة المعبرة عن الآليات البيولوجية الموضحة في الخلية أ من الوثيقة - 1 -.

3 - حدد طبيعة العلاقة بين الخليتين أ ، ب ثم بين دورها في هذه الحالة.

II - 1 - لدراسة آليات الإستجابة المناعية أنجزت التجربة التالية :

نحقن الأناتوكسين التكززي في الأرنب (أ0)، وبعد مرور 15 يوما من الحقن نأخذ من دم هذا الأرنب المعبر عنه بـ (أ1) مصلا نضيفه إلى محلول من الأناتوكسين التكززي فيتشكل راسب، خطوات التجربة والنتائج ممثلة في الوثيقة - 2 -.



أ - ما طبيعة التفاعل المشكل للراسب؟ استنتج من ذلك مكونات مصل دم الأرنب (أ1) فيما يخص هذا التفاعل.

ب - ما هو دور الأناتوكسين التكززي؟

جـ - كيف تكون إستجابة الأرنب (أ1) عندما يحقن بالتوكسين التكززي؟ علل إجابتك.

2 - في مرحلة ثانية نقوم بإنجاز تجارب أخرى كما هو مبين في جدول الوثيقة - 3 -.

الأرانب	الأرنب : (ب)	الأرنب : (جـ)	الأرنب : (د)
المعاملات التجريبية	حقن سائل فيزيولوجي ثم بعد 24 ساعة نحقن جرعة من التوكسين التكززي.	حقن مصل الأرنب (أ1) ثم بعد 24 ساعة نحقن جرعة من التوكسين التكززي.	حقن مصل الأرنب (أ1) ثم بعد 24 ساعة نحقن جرعة من توكسين الخناق
النتائج	يموت الأرنب (ب)	يبقى الأرنب (جـ) حيا	يموت الأرنب (د)

الوثيقة - 3 -

أ - فسر نتائج هذه التجارب.

ب - ما هي الخصائص المناعية التي تظهرها تجارب السؤالين (1 ، 2) من الجزء II.

التمرين 41 :

سمحت أعمال زرع قطع جلدية لفأر من سلالة (س) في فئران من سلالة (ع) بالحصول على النتائج المدونة في الجدول التالي :

تضم السلالة (ع) الأفراد (ع1، ع2، ع3).

التجارب		الفأر الآخذ	المعاملة	النتائج
التجربة (1)		فأر (ع1)	زرع طعم جلدي من الفأر "س"	يرفض الفأر (ع1) الطعم خلال أسبوعين
التجربة (2)	المرحلة الأولى	فأر (ع2)	حقن مصل من (ع1) بعد رفض الطعم ثم زرع طعم جلدي من الفأر "س"	يرفض الفأر (ع2) الطعم بعد (10-12) يوما
	المرحلة الثانية	فأر (ع3)	حقن خلايا لمفاوية من (ع1) بعد رفض الطعم ثم زرع طعم جلدي من الفأر "س"	يرفض الفأر (ع3) الطعم بعد (2-3) أيام
التجربة (3)		فأر (ع1) بعد رفض الطعم	زرع طعم جلدي من "س" و في نفس الوقت تزرع ستة طعوم جلدية من 6 سلالات أخرى.	يرفض الفأر (ع1) الطعم (س) في مدة زمنية أقصر بكثير من الطعوم الأخرى.

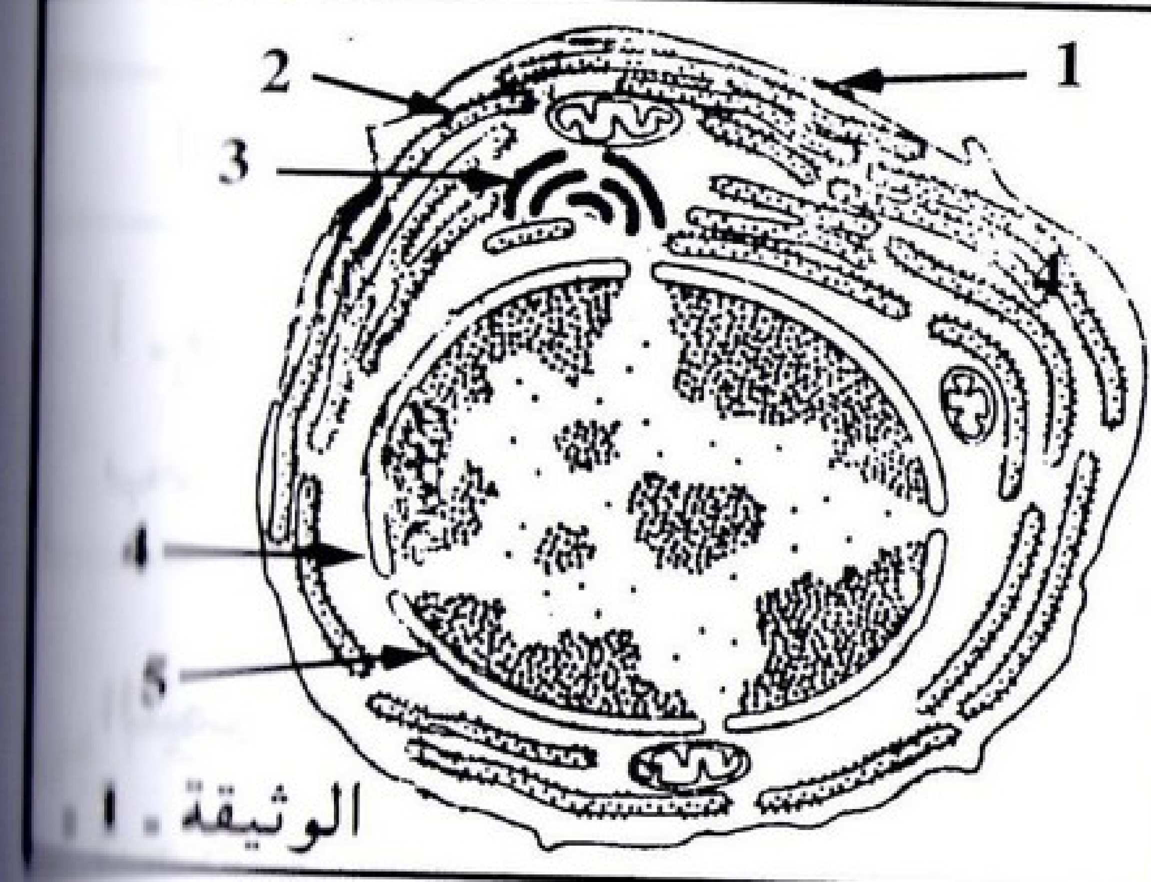
أ - فسر هذه النتائج التجريبية.

ب - حدد النمط المناعي المستهدف في هذه التجارب، و ما هي العناصر الفاعلة وما هو دورها في هذه الحالة ؟ مدعما إجابتك برسم تخطيطي عليه البيانات.

التمرين 42 :

يتصدى جسم الإنسان لكل العناصر الغريبة ويقضي عليها بفضل جهازه المناعي الذي يملك خلايا متخصصة.

I ـ تمثل الوثيقـة (1) رسما تخطيطيا لخلية مناعية أخذت من فأر بعد حقنه بمكورات رئوية مقتولة (P.N.T) حيث تحرر هذه الخلية المادة "س".



الوثيقة ـ 1 ـ

1 - قدم عنوانا مناسبا لهذه الخلية.

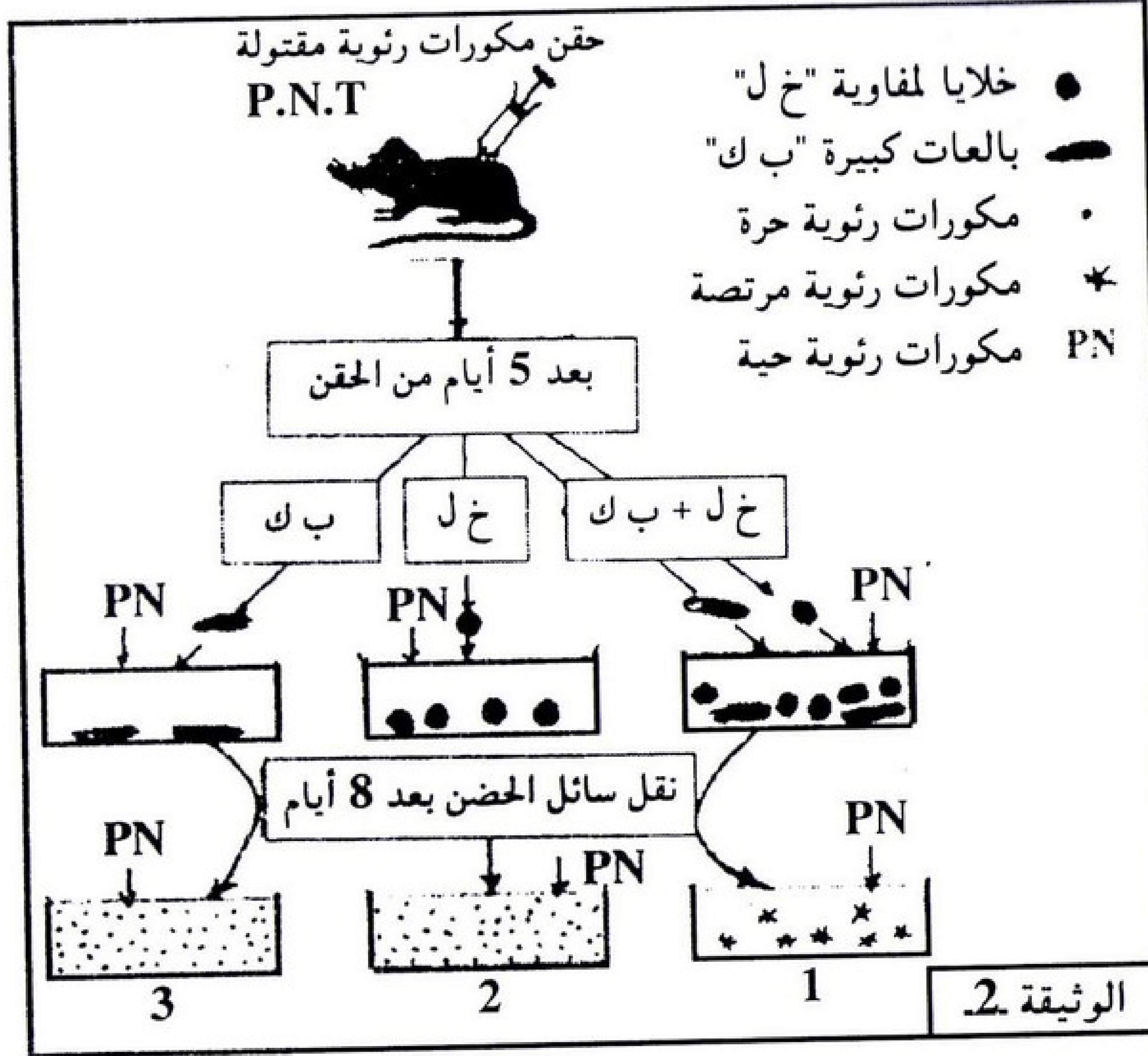
2 - تعرف على البيانات المرقمة من (1) إلى (5).

3 - ما هي الميزة الوظيفية الهامة لهذه الخلية ؟

4 - ماذا تمثل المادة "س" ؟ وما هي طبيعتها الكيميائية ؟

II - لمعرفة شروط إنتاج المادة "س" نقترح التجربة الموضحة في الوثيقة (2).

1 - قارن بين النتائج المتحصل عليها في الأوعية (1، 2، 3). ماذا تستخلص ؟



الوثيقة ـ 2 ـ

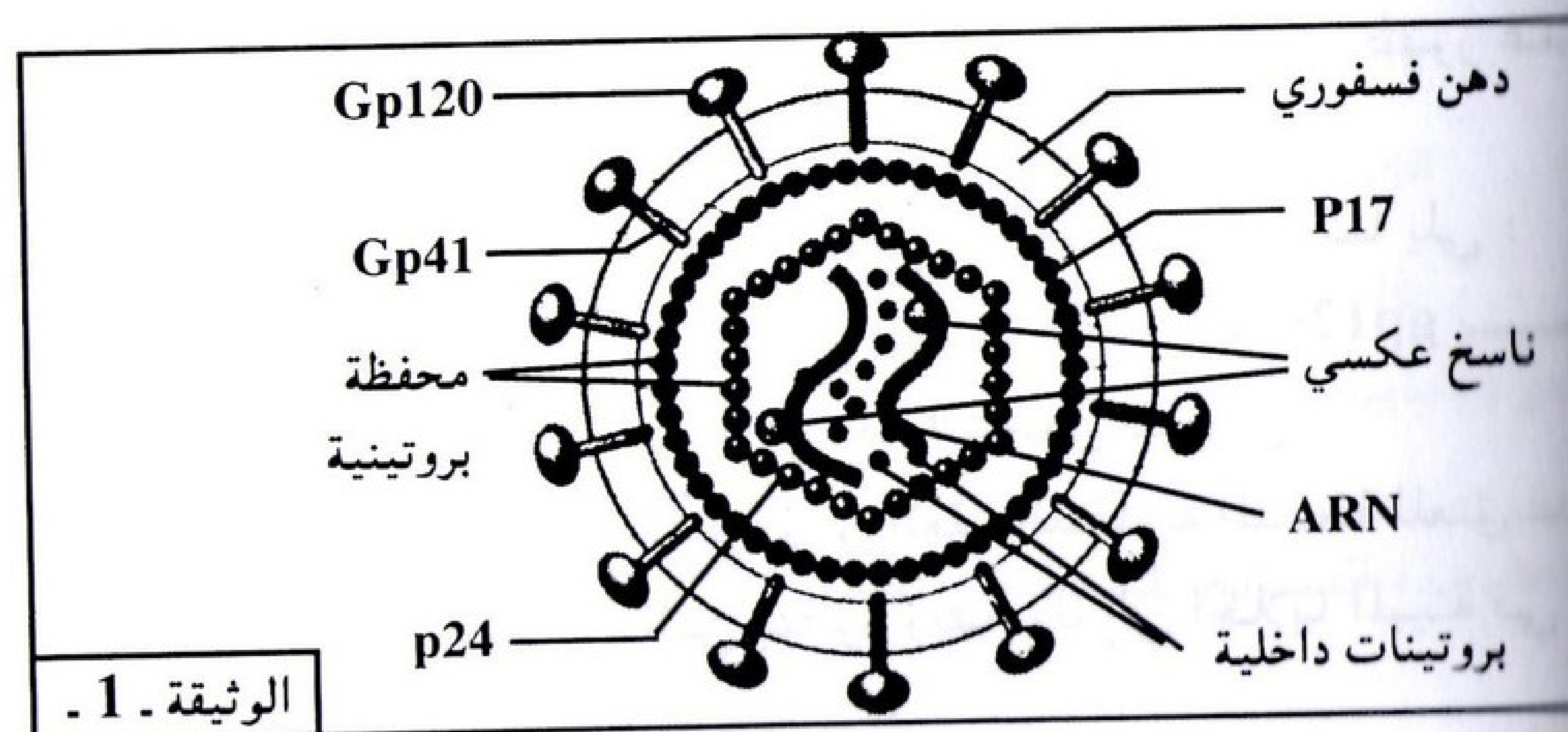
2 - ما هو الدور الذي تقوم به البالعات واللمفاويات في هذه الحالة ؟

3 - بواسطة رسم تخطيطي تفسيري وضح ماذا حدث في الوعاء (1) من الوثيقة (2).

التمرين 43 :

تتعرض عضوية الكائن الحي للإصابة بالكثير من العوامل الممرضة وأخطرها الفيروسات لفهم آليات الرد المناعي تجاه الإصابات الفيروسية وخطورة بعض هذه الإصابات على الجهاز المناعي. نقترح الدراسة التالية :

1 - الوثيقـة ـ 1 ـ تمثل ما فوق بنية فيروس VIH الذي يتسبب في فقدان المناعة المكتسبة بعد إصابة العضوية به خلال فترة ممتدة بين 15 يوم إلى 3 أشهر، تستطيع عضوية المصاب بهذا الفيروس إنتاج أجسام مضادة ضد الغليكوبروتين GP120 فنقول عندئذ إن الشخص ذو مصل موجب.



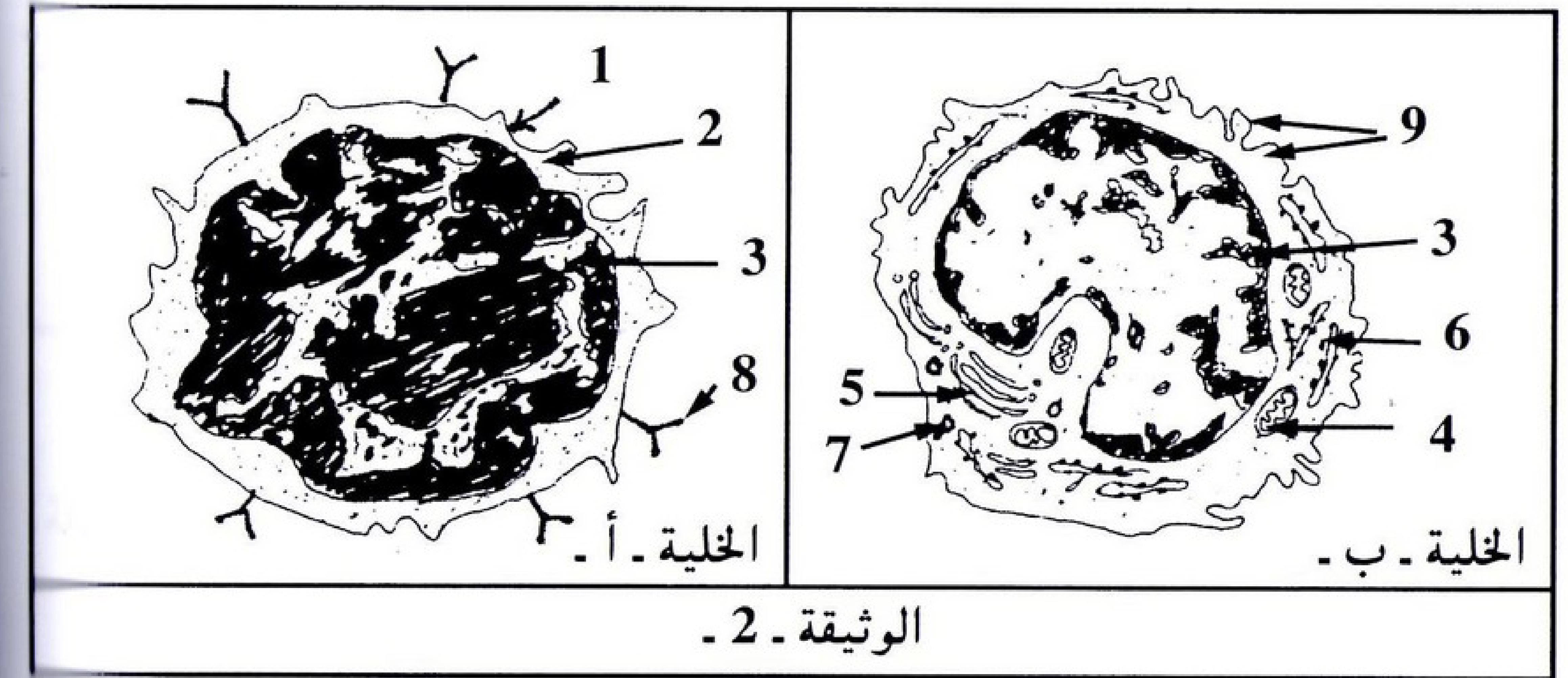
الوثيقة ـ 1 ـ

أ - ما الذي تمثله الجزيئات GP120 بالنسبة للعضوية ؟

ب - علل مصطلح المصل الموجب.

ج - تتميز الكائنات المجهرية ومنها الفيروسات بكثرة التغيرات الوراثية التي تصيبها نتيجة تكاثرها السريع وغير الدقيق، ولهذا تعتبر الأجسام المضادة التي تنتجها العضوية بعد الإصابة بفيروس VIH في الغالب غير فعالة. لماذا ؟

2 - عند 50 % من الأشخاص المصابين بـ VIH، نسجل مرحلة ثانية تتميز بحمى شديدة وزيادة حجم الأعضاء اللمفاوية المحيطة. يوضح الفحص المجهري لها تزايد عدد الخلايا (أ) والتي تتحول إلى الخلايا (ب) المبينتين في الوثيقة - 2 -.



الوثيقة - 2 -

أ - تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 9.

ب - سم الخليتين أ و ب مع تحديد نمط الاستجابة المناعية التي تتدخلان فيها.

ج - اذكر الخصائص البنيوية المميزة للخلية ب.

د - ما هي الفرضية التي تقدمها حول زيادة حجم الأعضاء اللمفاوية المحيطية ؟

التمرين 44 :

ظهرت اضطرابات خطيرة على صحة أحد الأقارب، تتمثل في ظهور عدة أورام مرفوقة بارتفاع درجة حرارة جسمه.

فنصحته بإجراء فحوصات طبية مركزة، نتائج الفحوصات كانت كما يلي :

أ - بينت التحاليل الدموية وجود أجسام مضادة خاصة ضد gp120 يسمى هذا النوع من المصل بالمصل الموجب، يدل على إصابة الشخص بفيروس.

- بين الفحص المجهري لعينات مأخوذة من العقد اللمفاوية المنتفخة للعنق عدد كبير من الخلايا المبينة في الشكل (أ) التي تتطور وتتحول إلى الخلايا المبينة في الشكل

(ب) من الوثيقة (1).



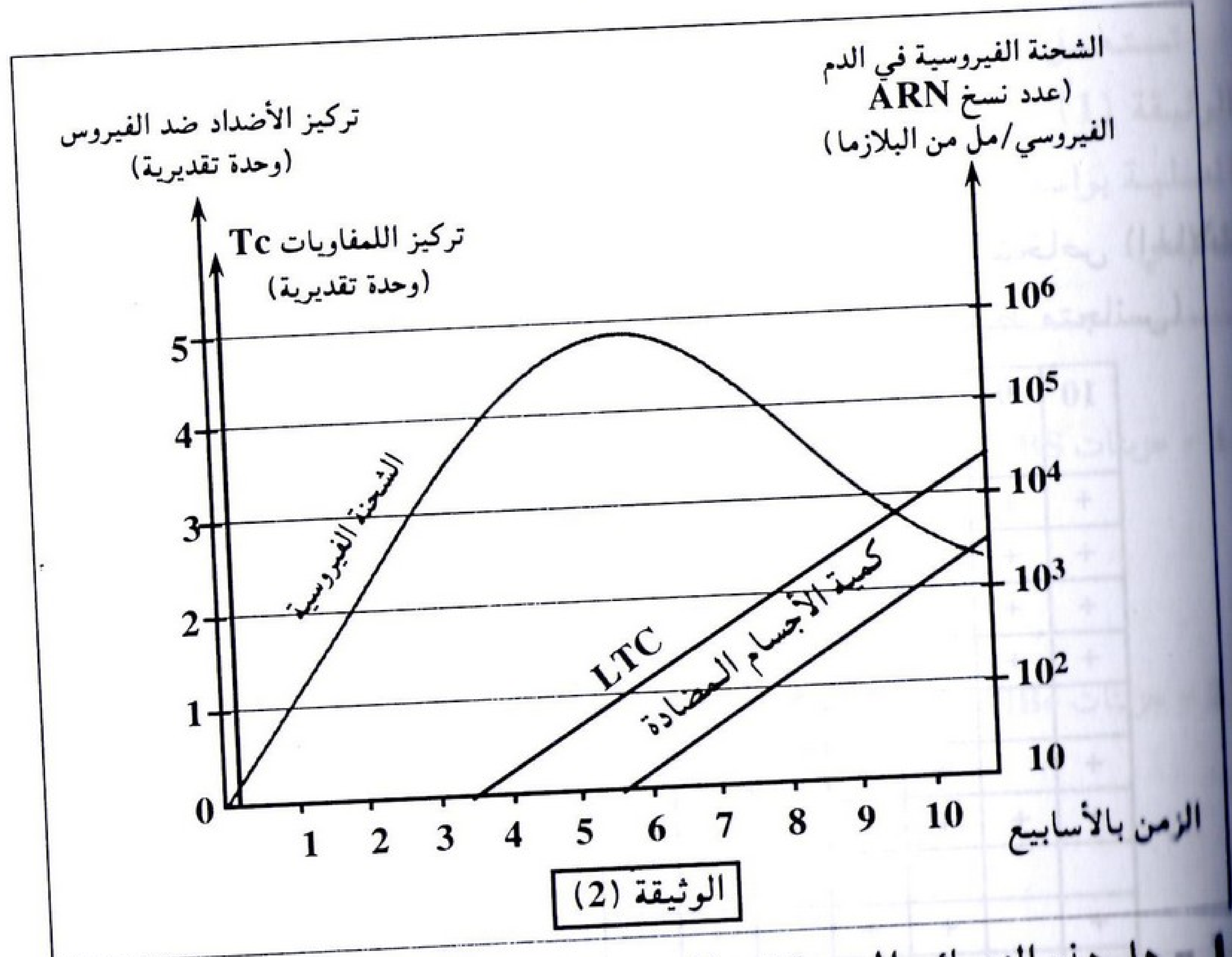
الوثيقة - 1 -

1 - حدد ما تمثله جزيئات gp120 بالنسبة للعضوية المصابة، ثم وضح برسم عليه كافة البيانات بنية الجسم المضاد ضد gp120.

2 - تعرف على الخلايا المبينة بالوثيقة (1) ثم ضع البيانات من 1 إلى 10.

3 - حدد العلاقة بين البنيات التي ظهرت في خلية الشكل (ب) ووظيفتها ؟ اقترح تفسيرا لزيادة حجم العقد اللمفاوية.

ب - أراد الطبيب المشرف على هذا المريض أن يتعمق أكثر لتأكيد سبب مرضه، فقام بإجراء تحاليل نتائجها مبينة في منحنى الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

1 - هل هذه النتائج المبينة في المنحنى تؤكد سبب نوع الإصابة، وضح ذلك

بالاعتماد على نتائج الوثيقتين (1 و 2).

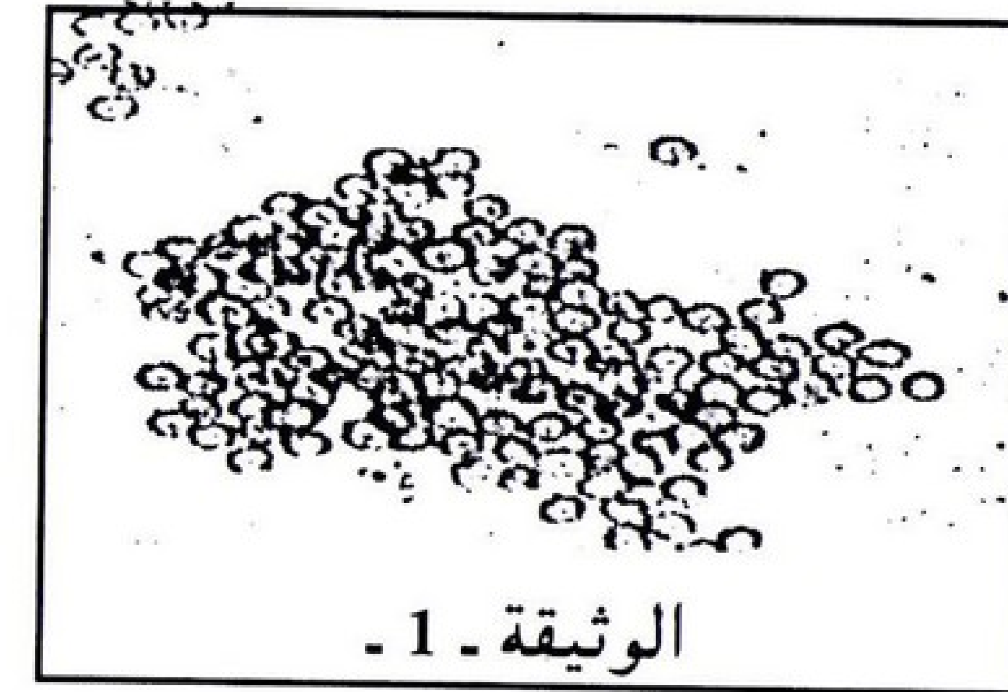
2 - بناءا على معلوماتك سم مرحلة المرض، ثم فسر النتائج الملاحظة بعد الأسبوع السادس من الإصابة.

جـ - للخلايا اللمفاوية LT4 مستقبلات غشائية نوعية تسمح بتثبيت ودخول فيروس السيدا داخل الخلية LT4 من بين العلاجات المقترحة للتخلص من فيروس السيدا هو حقن عدد كبير من جزيئات المستقبلات الغشائية المنزوعة من LT4. فسر ذلك ؟

التمرين 45 :

تعرض شخص لحادث أدى به إلى فقدان كمية من دمه فأصبح بحاجة ماسة إلى الدم لإنقاذ حياته من الخطر فأجريت الدراسات التالية على دم مجموعة من الأشخاص :

- مزج قطرة دم شخص مع مصل شخص آخر على صفيحة زجاجية يؤدي إلى ارتصاص الكريات الدموية الحمراء مثل ما توضحه الوثيقة (1).



الوثيقة - 1 -

الجدول الموضح بالوثيقة (2) يبين نتائج مزج دم مع مصل لـ 10 أشخاص (الحالات التي فيها الارتصاص نرمز لها بإشارة (+) والخانات الفارغة تمثل خليط متجانس).

المصل / كريات حمراء	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		+	+		+	+	+	+	+	+
2					+	+		+	+	+
3					+	+		+	+	+
4		+	+		+	+	+	+	+	+
5										
6		+	+		+		+	+		+
7					+	+		+	+	+
8										
9		+	+		+		+	+		+
10										

الوثيقة - 2 -

1 - فسر ظاهرة الارتصاص المبينة بالوثيقة (1) ؟

2 - حدد الأشخاص الذين لديهم دم متماثل في الخواص ؟

تحتوي الكريات الدموية الحمراء للشخص 2 على سطحها مولدات الارتصاص A في حين الكريات الحمراء للشخص 6 تحمل مولدات ارتصاص B، منه زمرة دم الشخص 2 تدعى A وزمرة الشخص 6 تدعى B.

أ - كيف يمكن تفسير ارتصاص الكريات الحمراء للشخصين 2 و 6 من طرف مصل الشخص 5 ؟

ب - ماذا تقول عن مصل الشخصين 2 و 6؟

ج - الشخص 5 له زمرة O والفرد 1 من زمرة AB هل يحملون أجسام مضادة A أو B، علل الإجابة معتمدا على نتائج الجدول ؟

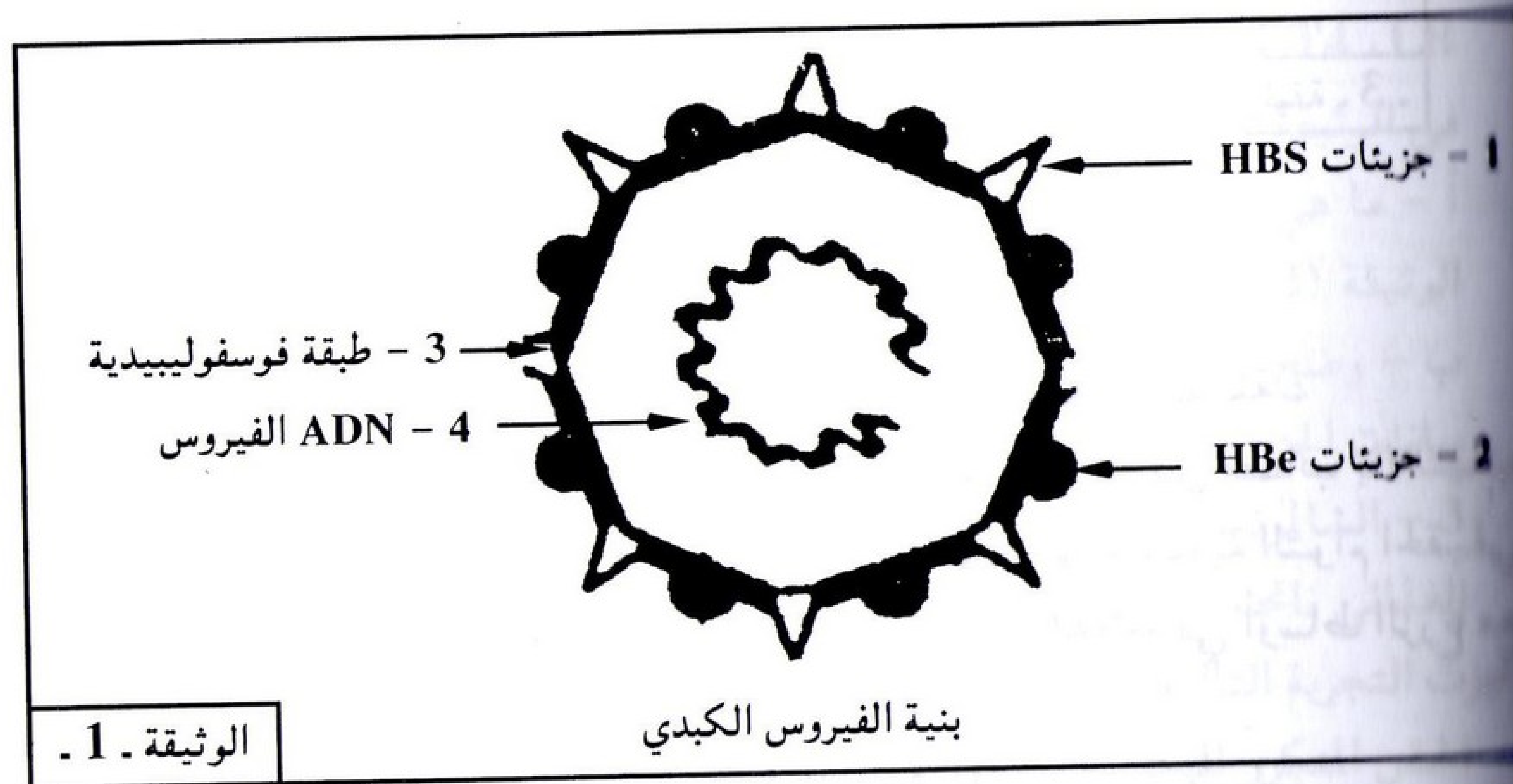
3 - بين في جدول مولدات ارتصاص الموجودة على الكريات الدموية الحمراء لكل الزمر الدموية (A و B و AB و O) وخواص المصل.

4 - إذا علمت أن الشخص المصاب من زمرة O ما هو الدم المناسب له ؟ علل.

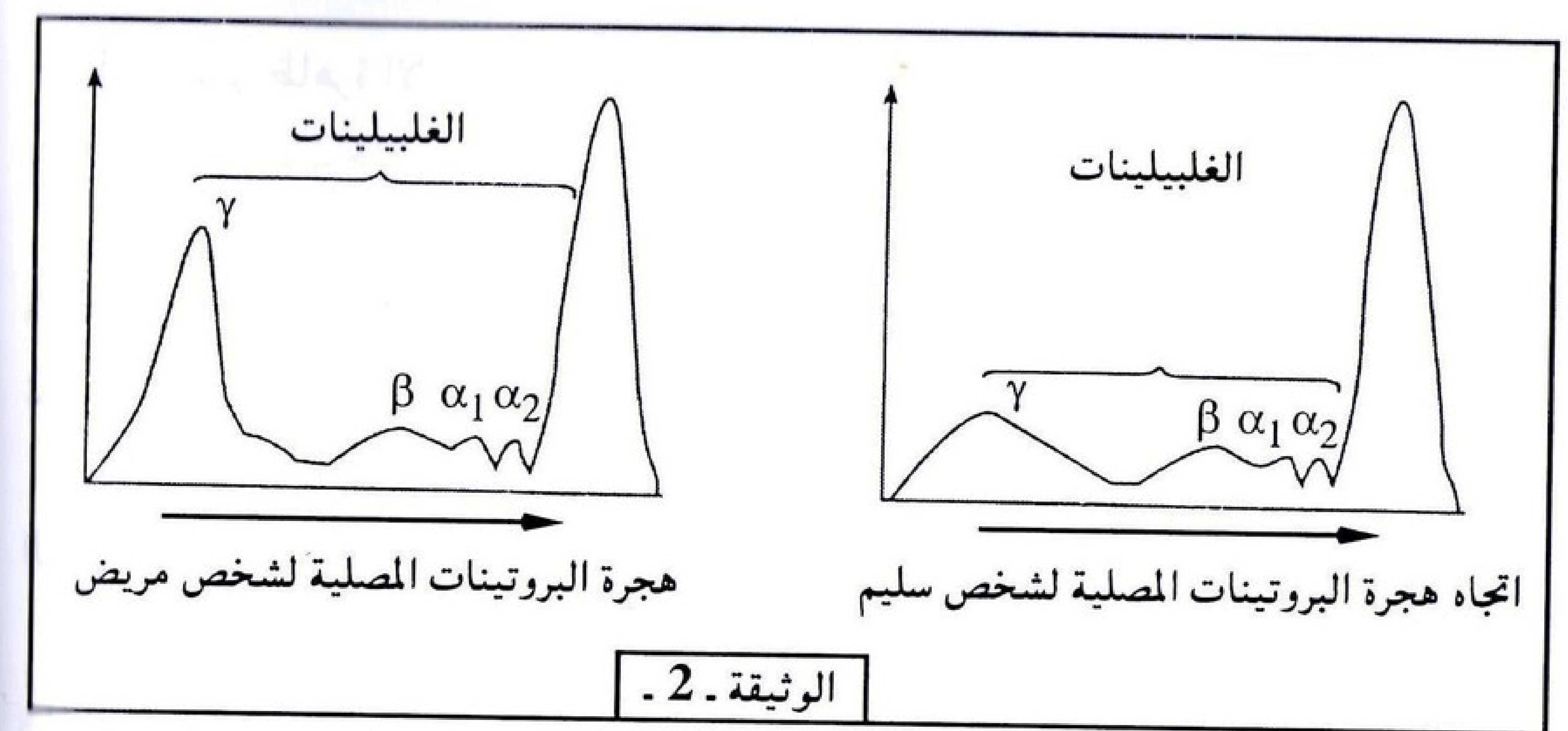
التمرين 46 :

تستعمل العضوية عند الإصابة بفيروس الإلتهاب الكبدي عدة آليات لاقصائه.

الوثيقة (1) تبين بنية مبسطة للفيروس، أما الوثيقة (2) تبين نتائج فصل البروتينات المصلية بواسطة تقنية الهجرة الكهربائية لشخص سليم وآخر مصاب بالإلتهاب الكبدي.



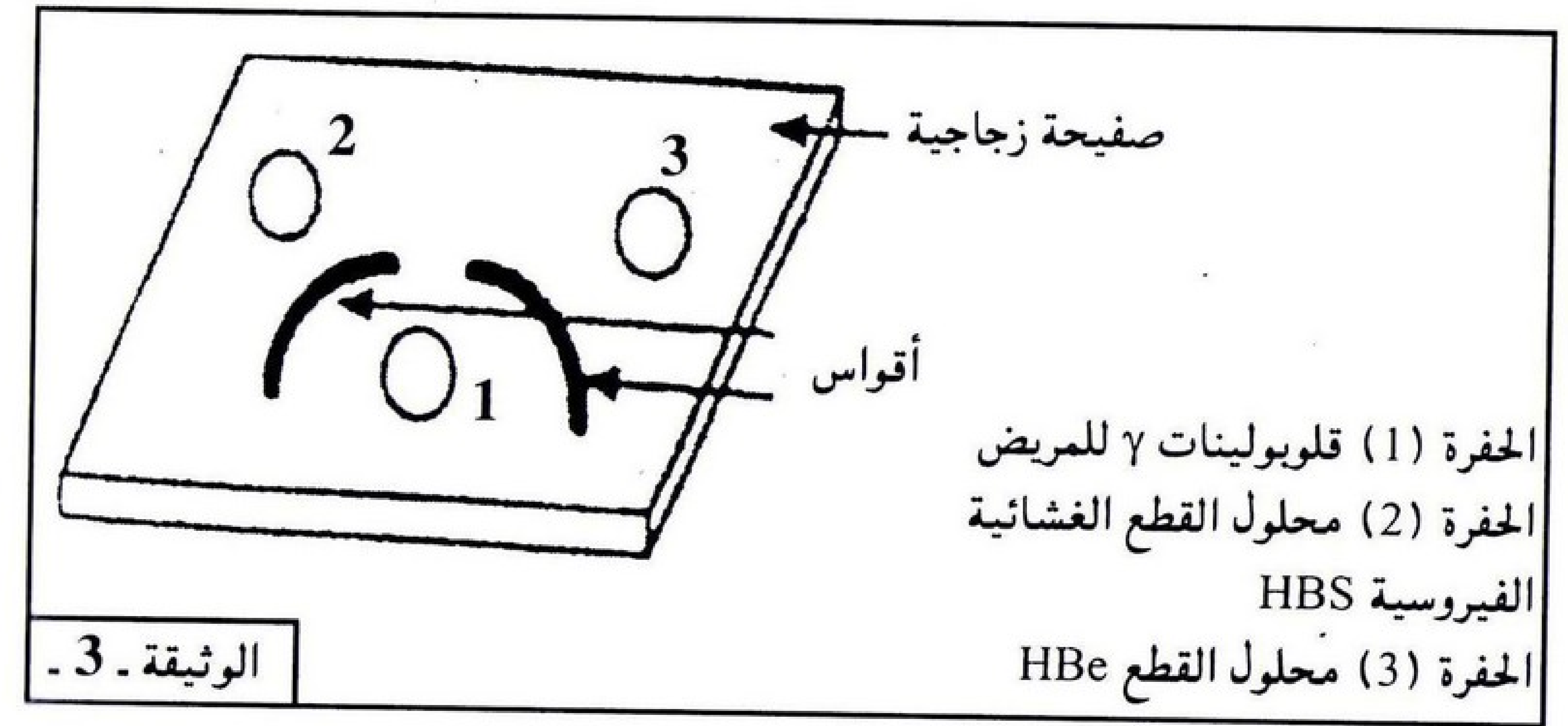
الوثيقة - 1 -



الوثيقة - 2 -

تستعمل تقنية الانتشار المناعي على الهلام لاظهار تخصص الاجسام المضادة اتجاه مولدات الضد، تتم خطوات التقنية حسب مايلي :

إحداث حفر في مادة الهلام (الجيلوز) وتوضع في كل حفرة إما أجسام مضادة أو مولدات الضد والوثيقة (3) تبين شروط ونتائج التجربة.



الوثيقة - 3 -

1 - حلل نتائج الوثيقة (2)، وماذا تستنتج ؟

2 - فسر برسومات تخطيطية النتائج المبينة في الوثيقة (3).

3 - لمعرفة نوع التفاعل الذي يقصي الفيروس نحقق التجارب التالية :

التجربة 1 : نستخلص بلعميات كبيرة (ب1) من عضوية شخص مصاب بالالتهاب الكبدي ومن جهة أخرى نستخلص بلعميات كبيرة (ب2) من عضوية التوأم الحقيقي للشخص السابق غير مصاب بالإلتهاب الكبدي توضع هذه الخلايا في أوساط الزرع مع خلايا لمفاوية (B و T).

الشروط التجريبية ونتائجها يبينها جدول الوثيقة (4).

نوع الخلايا	1	2	3	4	5
الخلايا المزروعة	ب1 + LT	LB + ب1	LB + LT	LB + LT + ب1	LB + LT + ب2
عدد الخلايا البلازمية	لا توجد	لا توجد	لا توجد	عديدة	لا توجد

الوثيقة - 4 -

أ - حلل نتائج الوثيقة (4)، وماذا تستخلص ؟

ب - ما هو الدور التي قامت به البلعميات الكبيرة (ب1) ولم تقم به (ب2)، علل الجواب.

التمرين 47 :

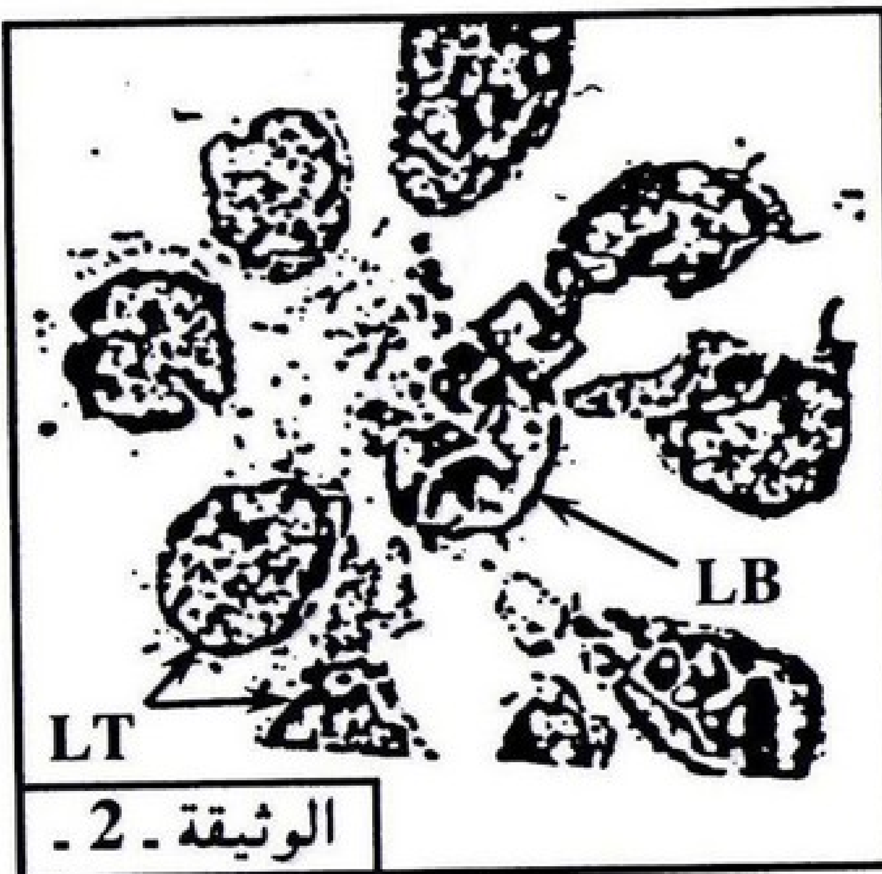
1 - لدراسة علاقة الخلايا المناعية ببعضها البعض خلال مراحل الاستجابة المناعية نقوم بما يلي : نحضر أوساط مغذية بها خلايا لمفاوية LB و LT4 والبالعات الكبيرة في وجود مولد الضد (البكتيريا) ثم نقوم بقياس كمية الاجسام المضادة في الوسطين. النتائج المحصل عليها موضحة في الوثيقة (1).

	خلايا الوسط المغذي	مولد ضد	النتائج
التجربة (1)	البالعات + LB	بكتريا	لا تظهر أجسام مضادة
التجربة (2)	البالعات + LB + LT4	نفس البكتريا	ظهورة أجسام مضادة بنسبة كبيرة

الوثيقة - 1 -

ما هي المعلومة التي يمكن استخلاصها من هذه التجارب.

2 - الملاحظة بالمجهر الالكتروني للخلايا LB، LT4 في وسط التجربة 2 موضح في الوثيقة (2).



الوثيقة - 2 -

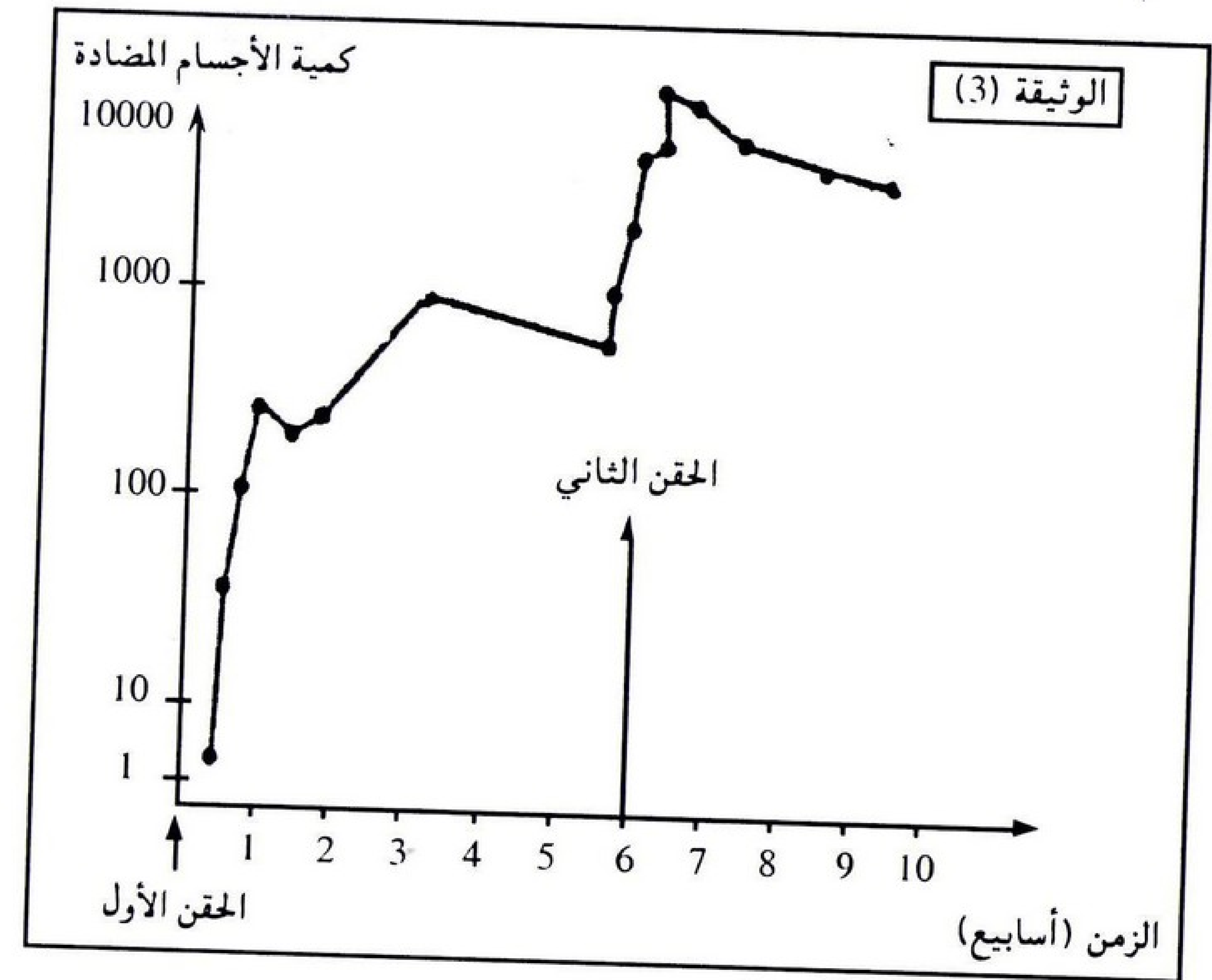
أ - ما هي المعلومة الإضافية التي تبينها الوثيقة (2) والمكملة لنتائج التجربة 2 ؟

ب - وضح بواسطة رسم تخطيطي عليه بيانات الجزء المؤطر من الوثيقة (2).

3 - السالمونيلوز هي مواد تسبب التسمم الغذائي ناتجة عن بعض البكتيريات (السوطيات). لمعرفة كيفية تنبه الجسم لها أجريت التجربة التالية :

الحقن المتكرر للبكتريا يسمح بتحرير أجسام مضادة والوثيقة (3) تبين تغيرات

تركيز الاجسام المضادة ضد البكتيريا في مصل حيوان تلقى حقنتين بفارق زمني 6 أسابيع.



أ - حلل المنحنى.

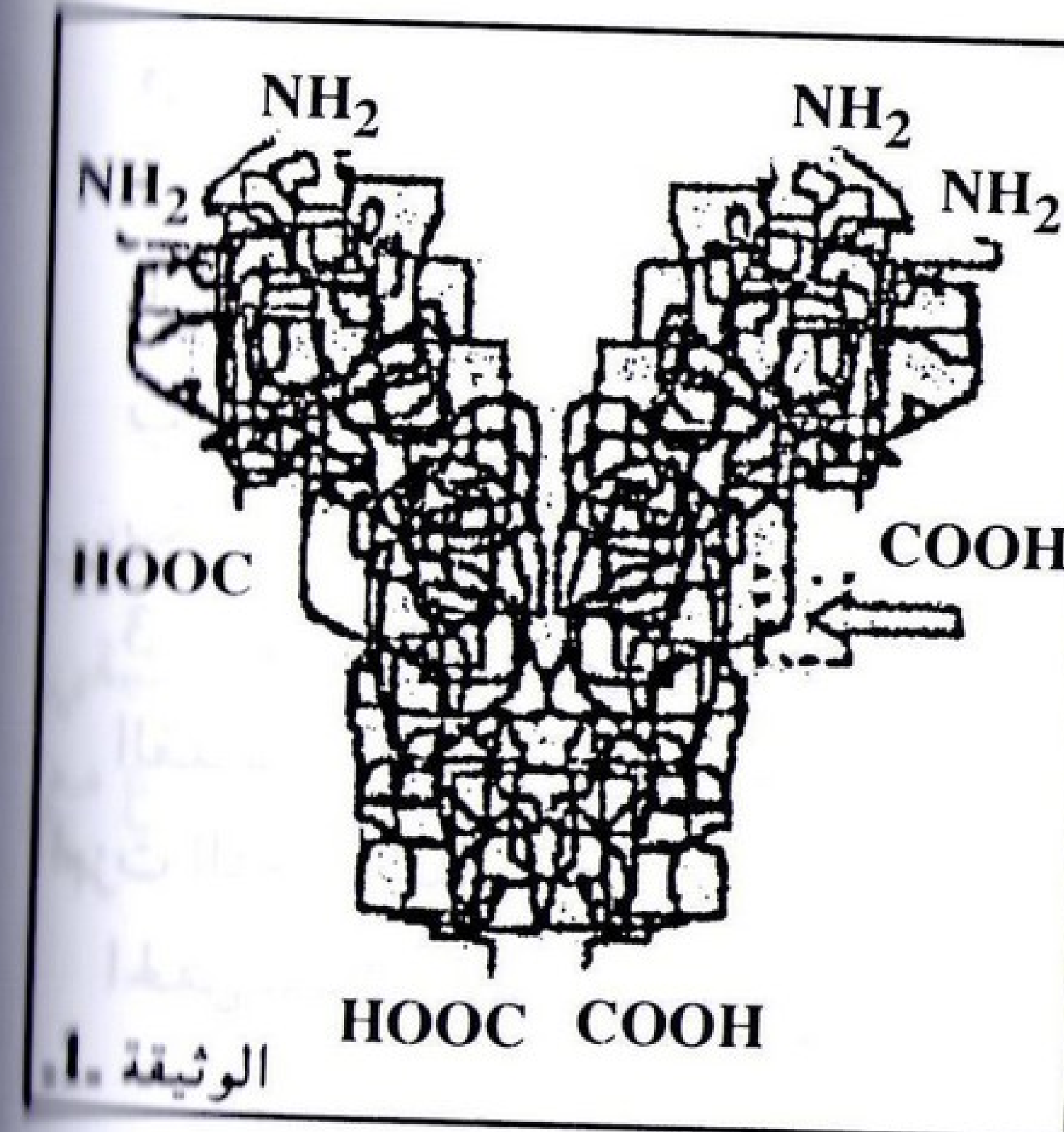
ب - قارن بين جزئي المنحنى المتحصل عليهما بعد الحقن الأول والثاني من حيث السرعة، القوة، الفترة الزمنية ونوع الأجسام المضادة المتشكلة.

جـ - ماهي فائدة هذه النتائج من الناحية الطبية ؟

د - بين بواسطة رسم تخطيطي عليه البيانات بنية الجسم المضاد.

هـ - حدد الآليات التي بواسطتها يضمن الجسم المضاد الحماية النوعية للجسم.

التمرين 48 :



تمثل الوثيقة ـ 1 ـ رسما عن طريق حاسوب الكتروني لجزيئة مادة مأخوذة من مصل حيوان بعد حقنه بالـ GRM.

1 - ما هي المعلومة التي تستخلصها فيما يخص بنية هذه الجزيئة ؟ علل اجابتك. وضح كيف يتم الحفاظ على ثباتها.

2 - سم الجزيئة المبينة في الوثيقة (1).

3 - بين الدور الوظيفي لهذه الجزيئات؟

4 - يشمل الجزء المؤطر المشار اليه في الوثيقة(1) ثلاث وحدات بنائية للجزيئة المعنية جذورها كالتالي :



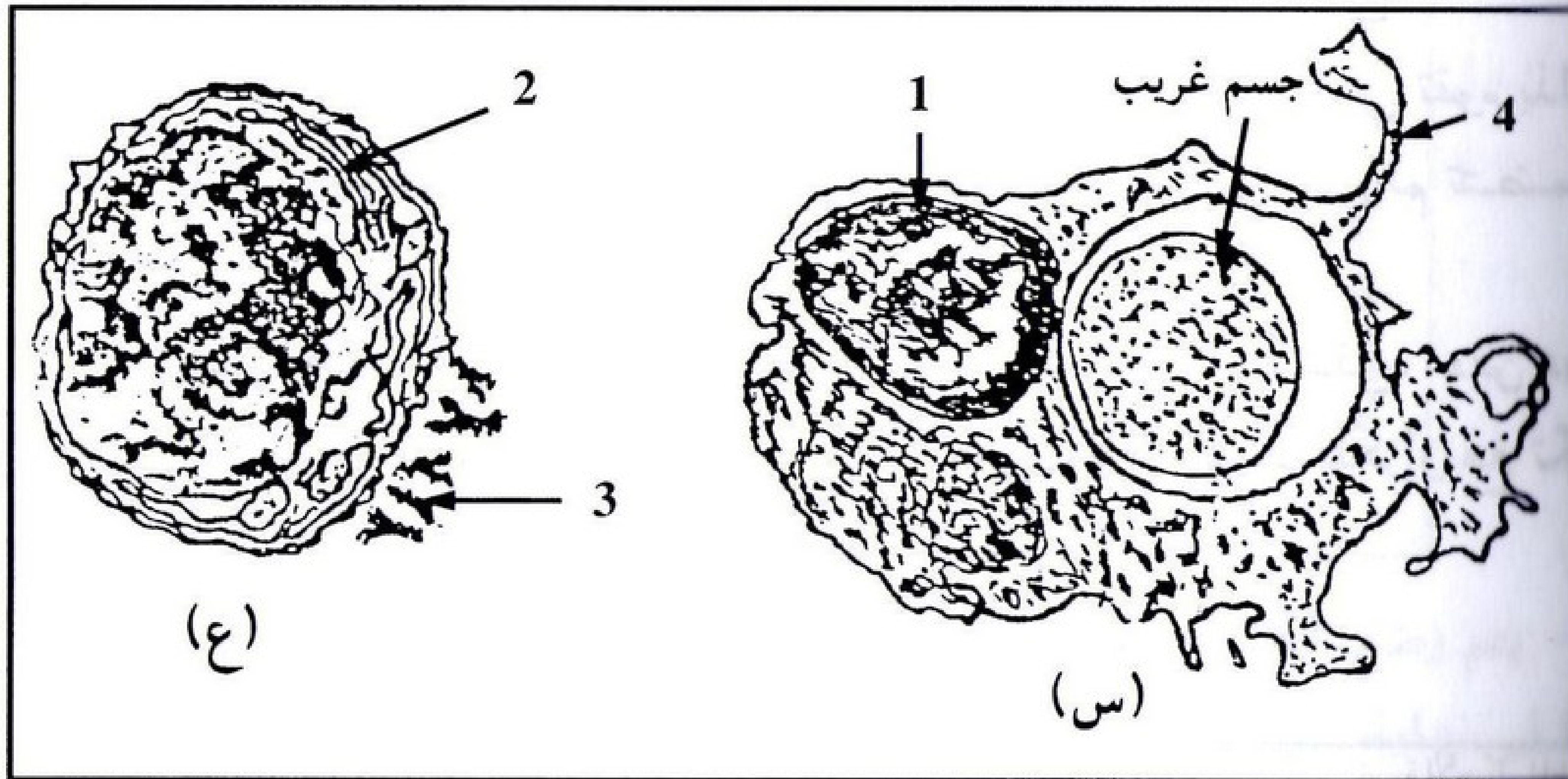
$R_1 = H$ - $R_2 = H_2N\text{-}(CH_2)_4$ - $R_3 = CH_2COOH$

أ - صنف الوحدات الثلاثة المعطاة.

ب - مثل الصيغة المفصلة للجزء المؤطر وفق العلاقة : $R_3\text{-}R_2\text{-}R_1$ مع وضع البيانات اللازمة عليه.

التمرين 49 :

ان بنية الخليتين س ، ع تكسبها تخصصا وظيفيا هاما.



1 - تعرف على الخليتين س و ع بعد كتابة البيانات.

2 - إن نشاط الخليتين السابقتين يتعلق بخاصية التدفق الغشائي.

أ - أذكر النشاطين وماهي الدعامة الأساسية لهذين النشاطين.

ب - أذكر فقط المراحل الناقصة من النشاطين.

3 - هناك عدة أنواع من العناصر (3) منها IgG.

أ - ارسم رسما تخطيطيا لواحدة منها مع كافة البيانات ثم وضح العلاقة بين بنيتها ووظيفتها.

ب - بماذا تختلف أنواع IgG عن بعضها.

و بماذا تختلف IgG عن الانواع الأخرى.

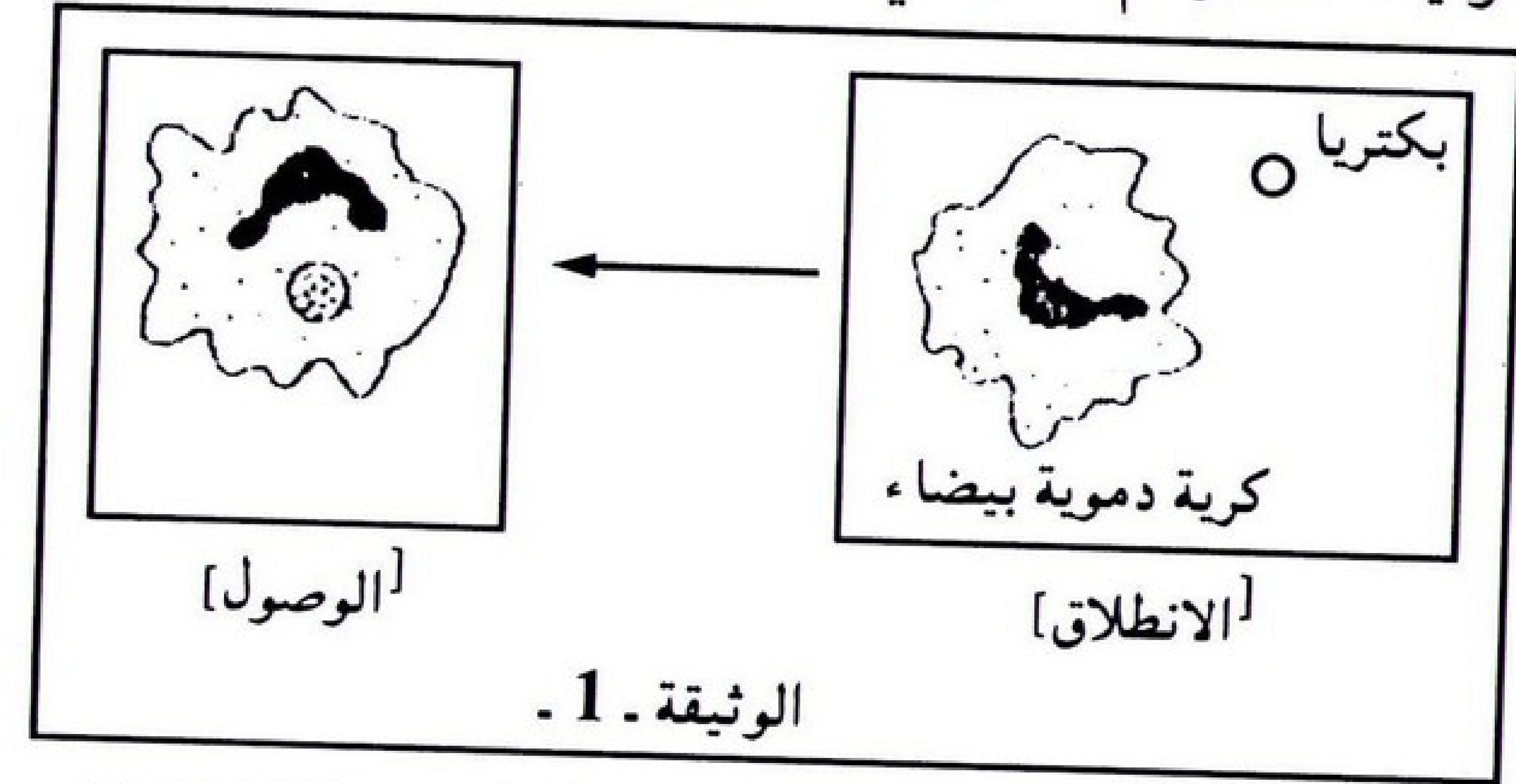
جـ - ما هي الأنواع الأخرى من الـ Ig وأذكر أمثلة لاماكن وجودها باختصار.

4 - حدد دور الخليتين في نمط المناعة المعنية.

التمرين 50 :

تتدخل عضوية الإنسان بشكل متناسق في صد العناصر الغريبة التي تصل إليها وذلك بواسطة آليات دقيقة.

I - تمثل الوثيقة (1) رسم تخطيطي لبعض مراحل استجابة مناعية.



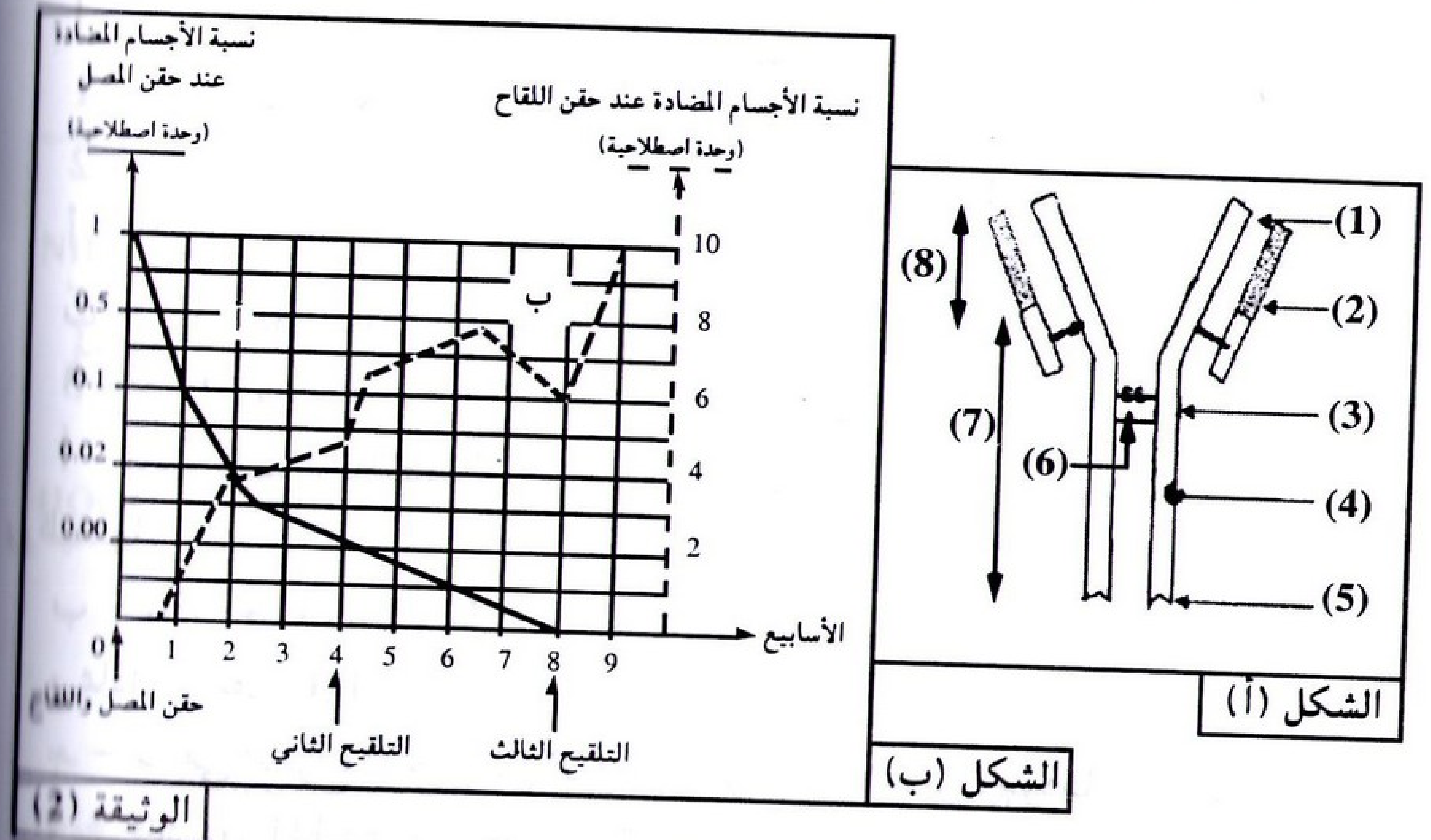
الوثيقة - 1 -

1 - سم الاستجابة المناعية التي تمثلها الوثيقة (1) محددا الخلايا التي تقوم بذلك.

2 - تعرف على مرحلتي الانطلاق والوصول ورتب بقية المراحل التي لم تتضمنها الوثيقة.

II - أصيب شخص بجرح عميق إثر حادث. بعد نقله إلى المستشفى، حقن بمصل يحتوي على أجسام مضادة ضد الكزاز، ثم بعدها حقن بلقاح مضاد للكزاز مع تكرار حقن هذا اللقاح لأكثر من مرة.

- معايرة تطور كمية الأجسام المضادة وبنيتها ممثلة في الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

1 - تعرف على بيانات الشكل (أ).

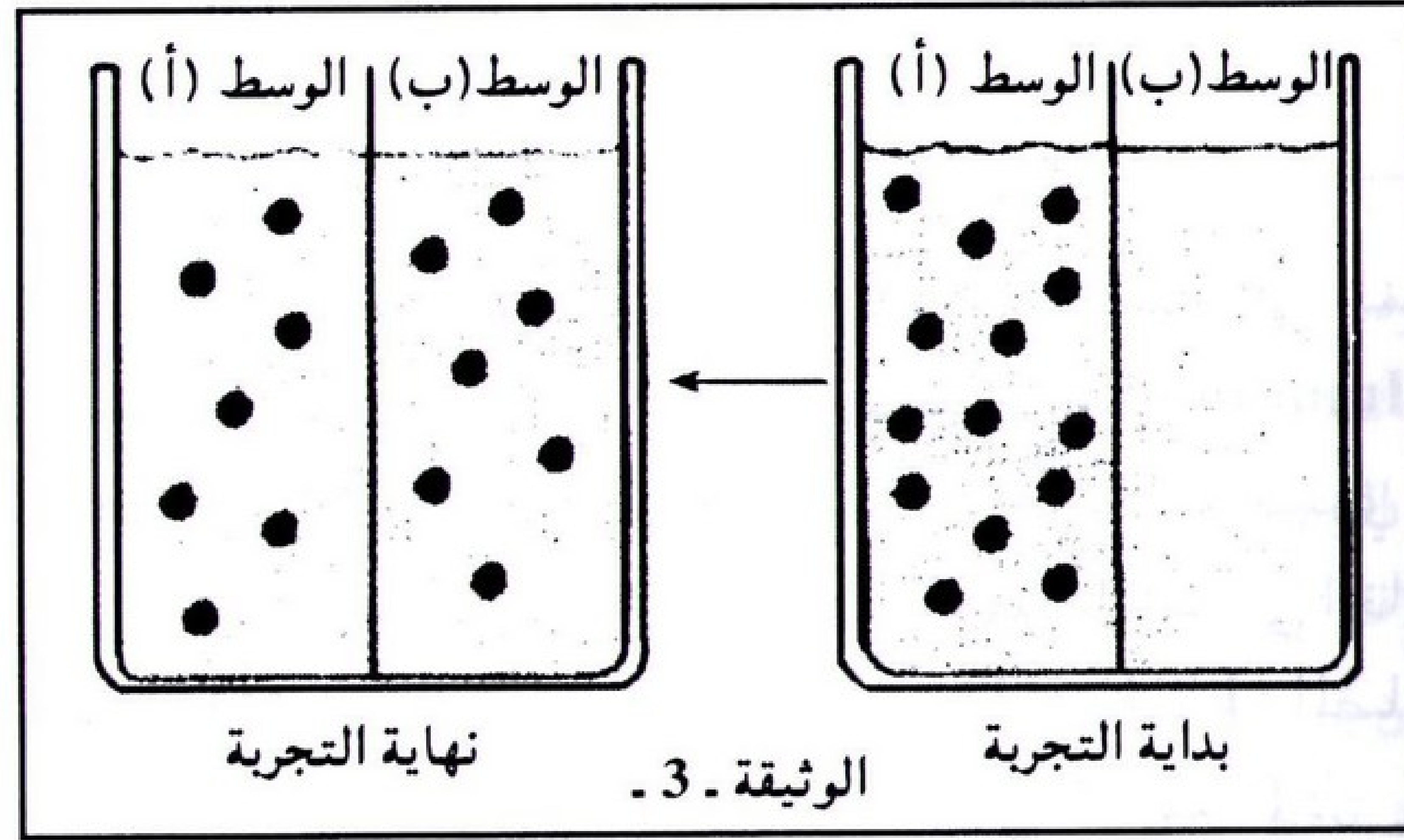
2 - قدم تفسيرا لتطور كمية الأجسام المضادة في الحالتين (بعد حقن المصل وبعد حقن اللقاح).

3 - هل توافق الطبيب فيما يخص عمليات الحقن ؟ علل.

4 - استخلص أهمية تكرار التلقيح.

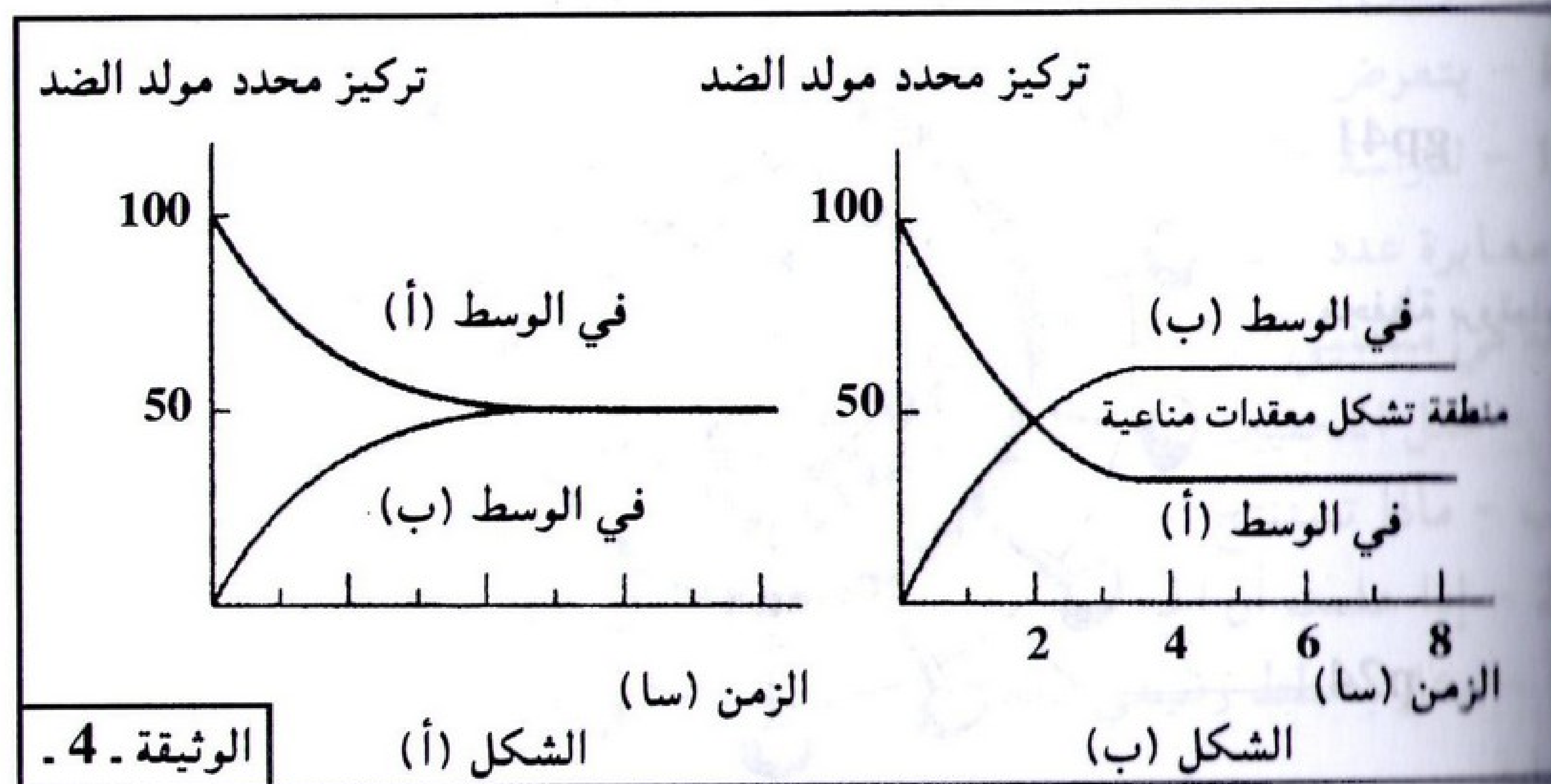
III - لتوضيح بعض خصائص الأجسام المضادة نقدم التجربة التالية :

- الوثيقة (3) : تركيب تجريبي يتضمن وسطين (أ)،(ب) مفصولين بغشاء نفوذ لمحددات مولد الضد وغير نفوذ للأجسام المضادة.



الوثيقة - 3 -

- يتم وضع محددات مولد الضد في الوسط (أ)، ثم نعاير محددات مولد الضد الحرة في نهاية التجربة في كلا الوسطين (الشكل "أ" من الوثيقة 4).



الوثيقة - 4 -

- نضيف أجساما مضادة لمحدد مولد الضد السابق إلى الوسط (ب) وتعاد التجربة السابقة

فحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (4).

1 - قدم تحليلا مقارنا لنتائج المنحنيات الممثلة في الشكلين (أ، ب). ماذا تستنتج؟

2 - فسر كيف تؤثر منطقة تشكل المعقدات المناعية على توزع محددات مولد الضد في الشكل (ب).

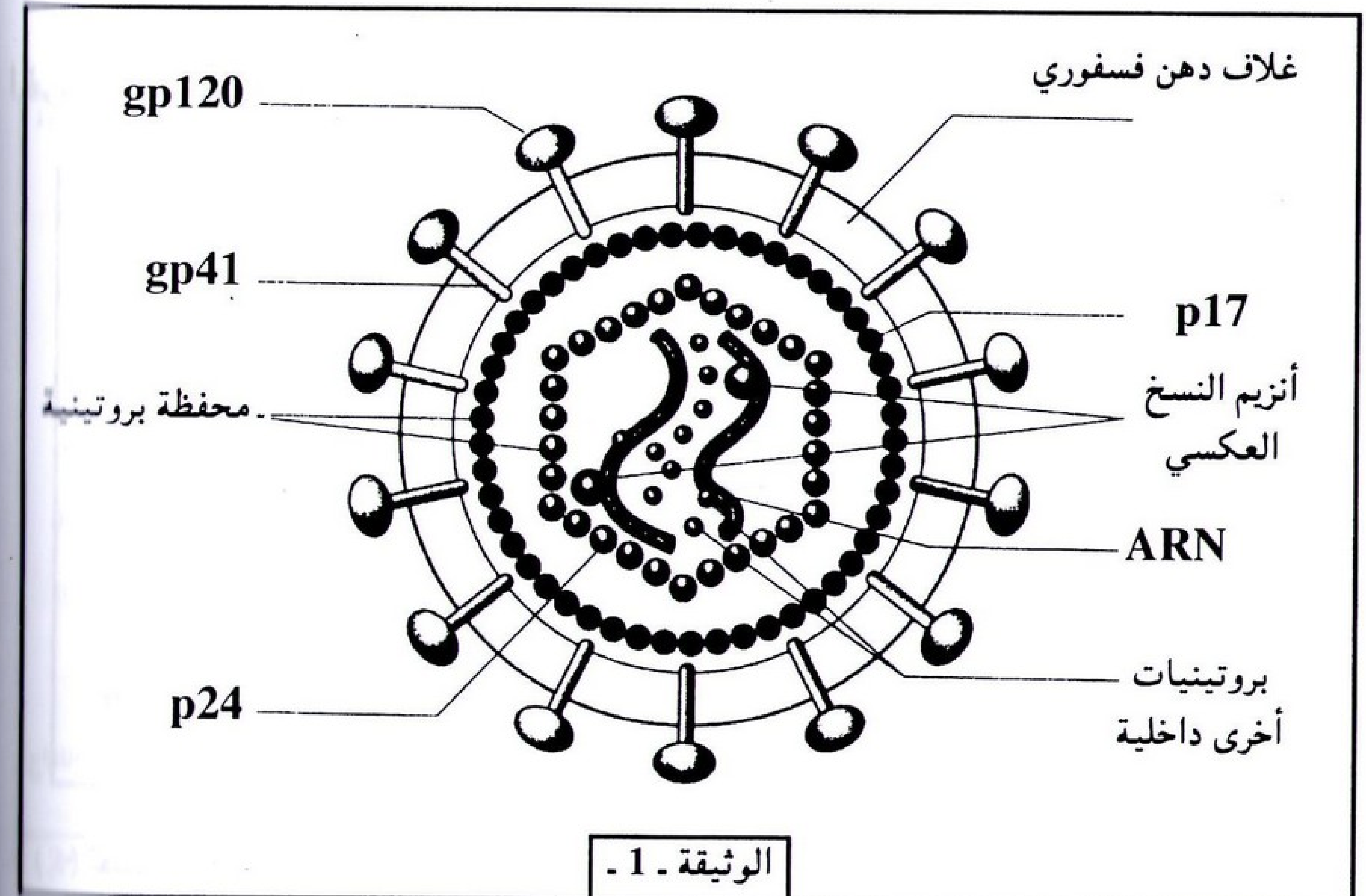
3 - باستعمال التركيب التجريبي للوثيقة (3)، مثل برسومات تخطيطية النتائج المبينة في الشكل (ب).

4 - بإضافة أجسام مضادة من نوع آخر للوسط (ب) وأعدنا نفس التجربة السابقة، حدد أي من الشكلين (أ، ب) المحصل عليهما. علل.

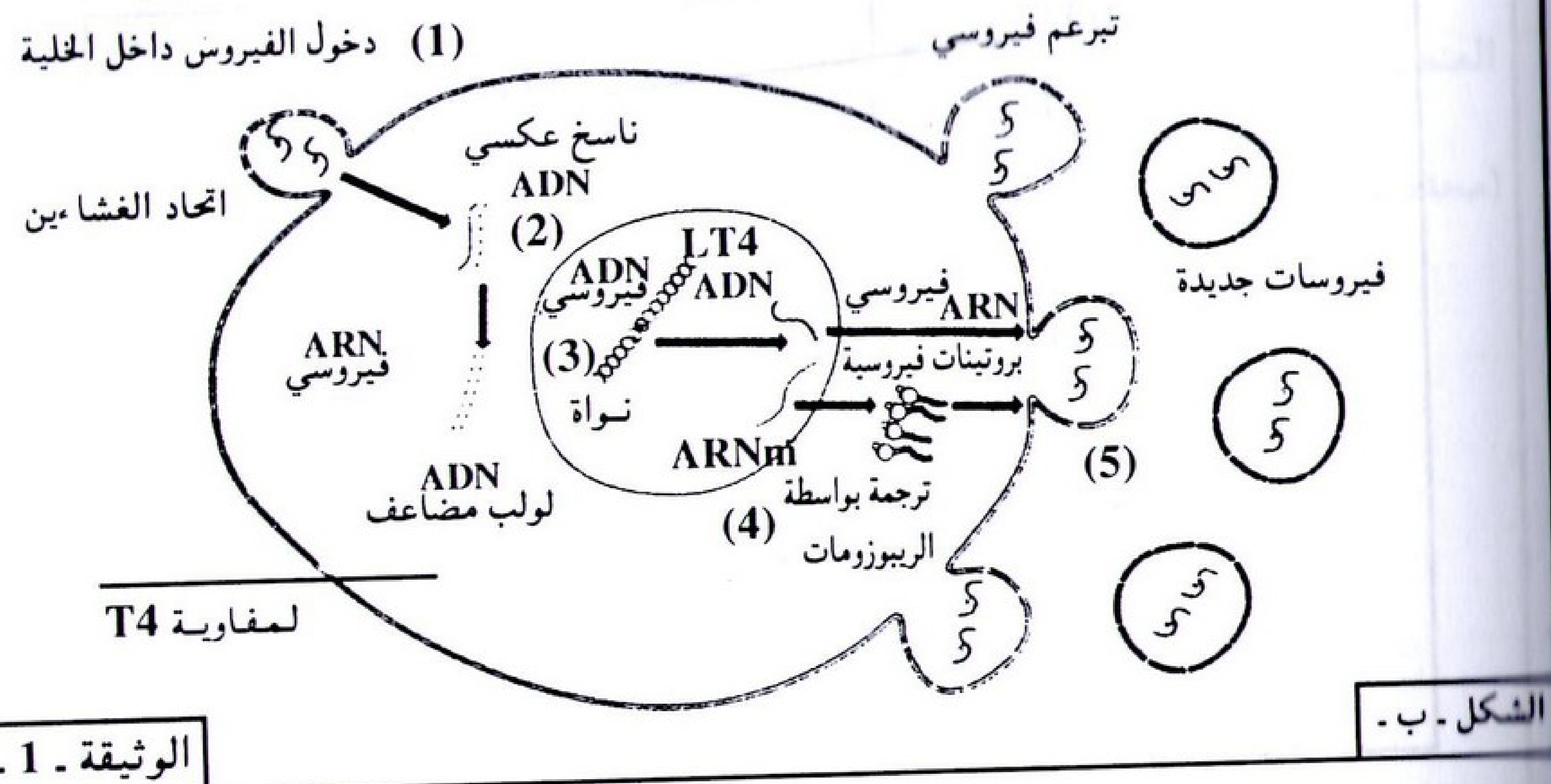
5 ما هي الخاصية التي تبرزها هذه التجربة ؟

التمرين 51 :

- لوحظ أن الخلية اللمفاوية التائية المساعدة LTh عند الإنسان هي المستهدفة من طرف فيروس السيدا [فيروس العوز المناعي البشري Human Immuno De-ficiency Virus HIV] ويعود هذا إلى إمكانية حدوث تكامل بنيوي بين بروتين سطحي يوجد على غشاء الفيروس يدعى GP120 والمستقبل النوعي الخاص بالخلية LTh الذي يسمى بـ CD4. فإليك نشاط هذه الخلية LTh (LT4) المصابة بفيروس السيدا ملخص في الوثيقة - II - وبنية الفيروس ملخصة في الوثيقة - I -.



الوثيقة - 1 -



الشكل - ب -

الوثيقة - 1 -

1 - تعرف على الظواهر (1)،(2)،(3)،(4)،(5) في الوثيقة - II -.

2 - إن الظاهرة 3 تتوقف على شروط - أذكرها بدون شرح.

3 - من الوثيقة - I - إستخرج مميزات تعضي الفيروس - ثم في جدول مقارنة أذكر أوجه الإختلاف بينه والخلية حقيقية النواة وبدائية النواة.

4 - قارن بين الظاهرتين 2 ، 3 وما الفائدة العلمية التطبيقية للظاهرة (2)؟

5 - حدد تأثير فيروس السيدا على نشاط الخلية LT_4 مبرزا دور الخلايا LT_4 في الجهاز المناعي - وما هو العلاج المطبق في الوقت الحالي لهذا التأثير.

التمرين 52 :

I - يتعرض الجهاز المناعي لبعض الاضطرابات كالقصور المناعي.

1 - لدراسة كيفية إحداث فيروس فقدان المناعة البشري (VIH) للقصور المناعي تمت معايرة عدد اللمفاويات (T) المزروعة مع هذا الفيروس، والنتائج المحصل عليها مدونة في منحنيي الوثيقة (1).

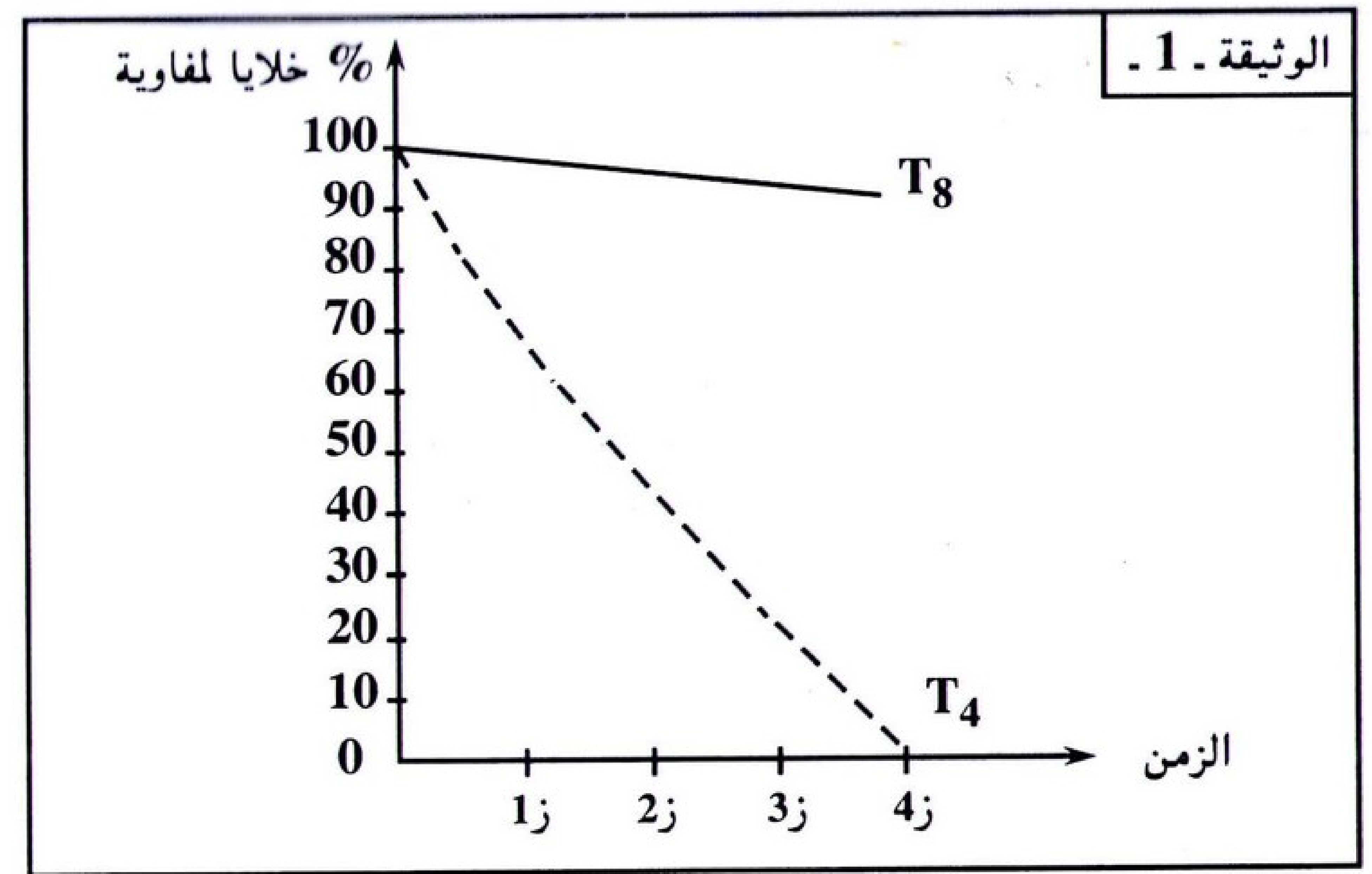
أ - حلل المنحنيين المحصل عليهما.

ب - ماذا تستنتج ؟

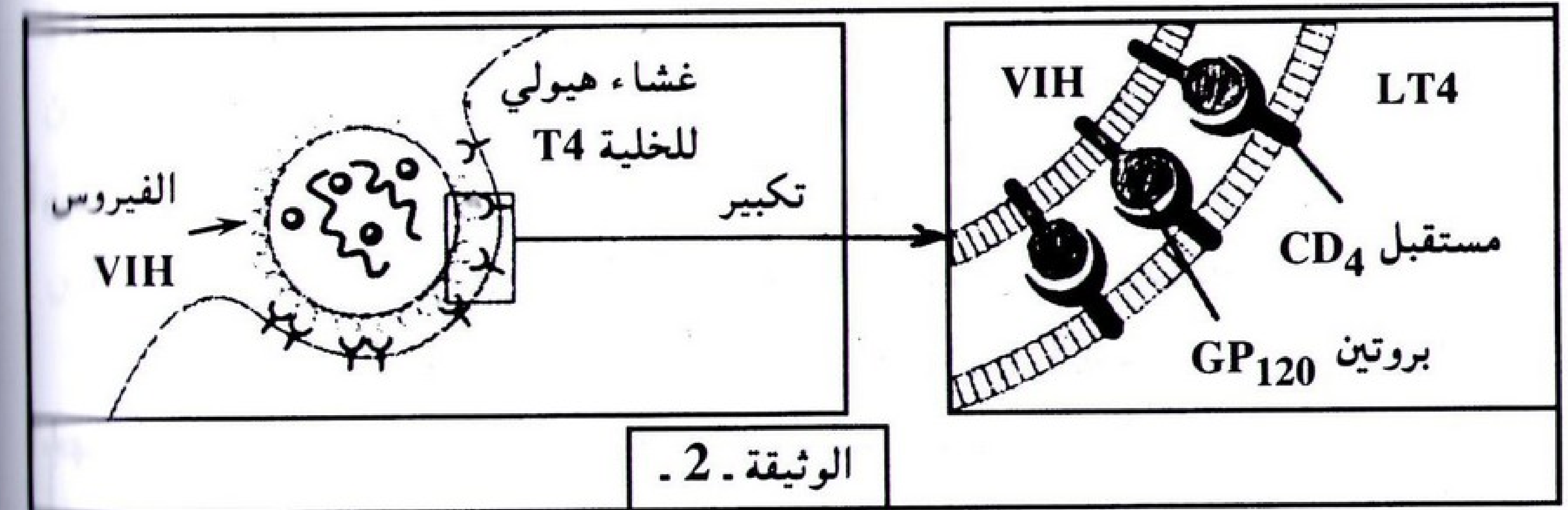
2 - إذا علمت أن الخلايا اللمفاوية Tc تنشأ من LT_8 :

أ - مثل بمخطط وظيفي العلاقة بين العناصر المتدخلة في هذه الاستجابة في حالة الإصابة.

ب - كيف تفسر إذن عدم القضاء على فيروس VIH عند الشخص المصاب ؟



3 – هل تسمح لك الوثيقة (2) بتدعيم الإجابة في السؤالين (1،2) ؟ علل إجابتك.



II – تبين مما سبق أن للبروتين تخصصا وظيفيا عاليا وتنوعا كبيرا، ويرجع هذا لبنيته الفراغية.

* بين باختصار في نص علمي، كيف يكتسب البروتين هذا التخصص.

التمرين 53 :

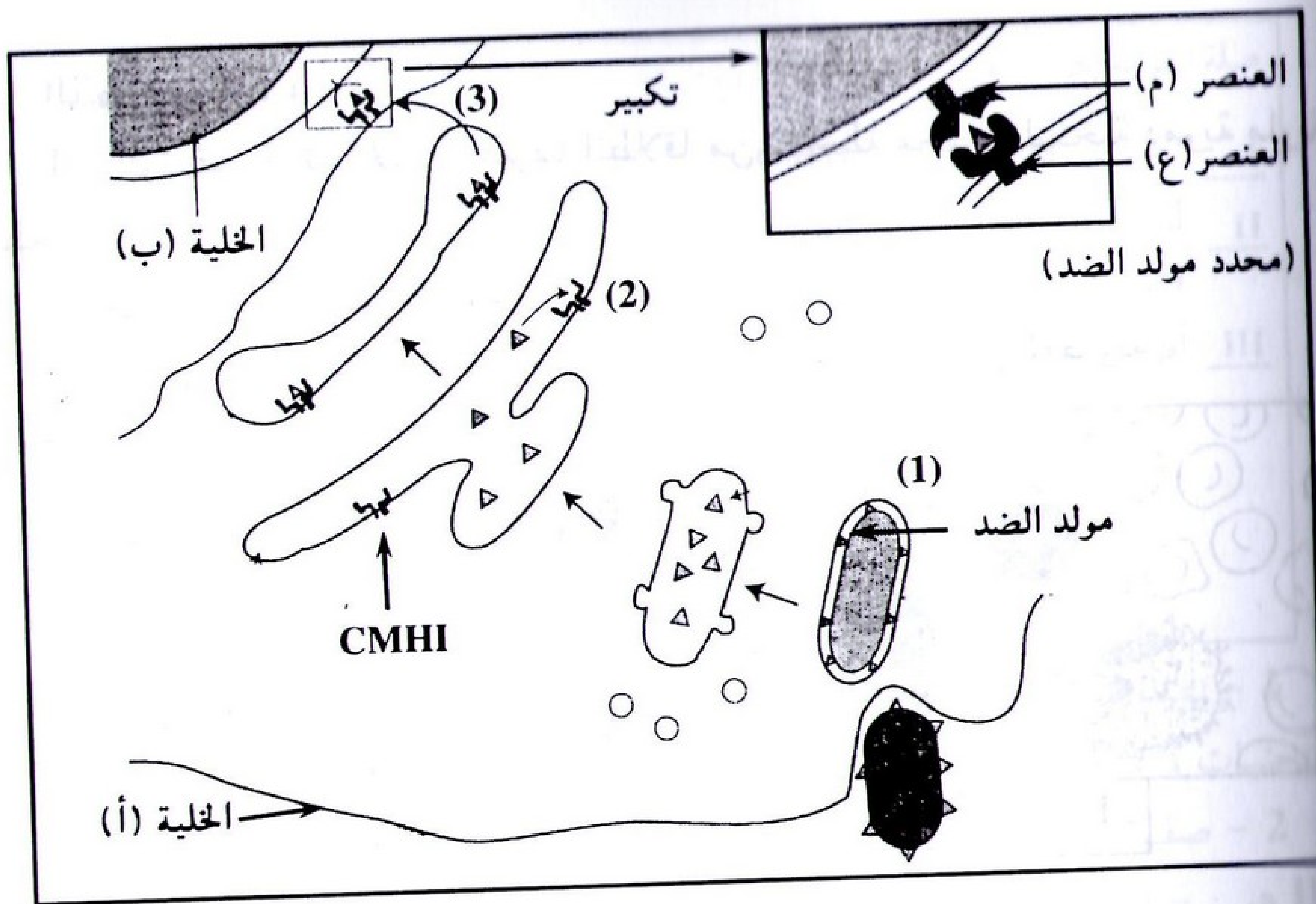
تحافظ العضوية على سلامتها بواسطة آليات مناعية تسمح بالقضاء على الأجسام الغريبة.

1 – تمثل الوثيقة الموالية مخططا للآلية التي تمكن من تقديم المحدد المستضدي بين خليتين مناعيتين.

أ – تعرف على كل من الخليتين (أ) و (ب) والعنصرين "م" و "ع".

ب – لخص مراحل آلية تقديم المحدد المستضدي والمشار إليها بالأرقام في الوثيقة.

جـ – إن تقديم المحدد المستضدي من طرف الخلية (أ) يهيئ إلى استجابة مناعية، ما هو دور الخلية (ب) في الحث على هذه الاستجابة ؟



2 – تم حقن سلالة (أ) من الفئران بفيروس "س" ممرض غير قاتل يصيب الخلايا العصبية، وبعد 30 يوما استخلصت خلايا لمفاوية من هذه الفئران المحصنة (اكتسبت مناعة ضد الفيروس "س") وأجريت عليها سلسلة من التجارب، يلخصها الجدول التالي:

وسط الزرع	المعطيات التجريبية	النتائج
1	خلايا عصبية للسلالة (أ) غير مصابة بالفيروس "س" + لمفاويات تائية للفأر (أ) المحصن	عدم تخريب الخلايا العصبية
2	خلايا عصبية للسلالة (أ) مصابة بالفيروس "س" + لمفاويات تائية للفأر (أ) المحصن	تخريب الخلايا العصبية
3	خلايا عصبية للسلالة (أ) مصابة بالفيروس "ص" الذي يصيب كذلك الخلايا العصبية + لمفاويات تائية للفأر (أ) المحصن	عدم تخريب الخلايا العصبية
4	خلايا عصبية للسلالة (ب) المختلفة وراثيا عن (أ) مصابة بالفيروس (س) + لمفاويات تائية للفأر (أ) المحصن	عدم تخريب الخلايا العصبية

أ – علل تخريب جميع الخلايا العصبية في وسط الزرع (2) وعدم تخريبها في بقية الأوساط.

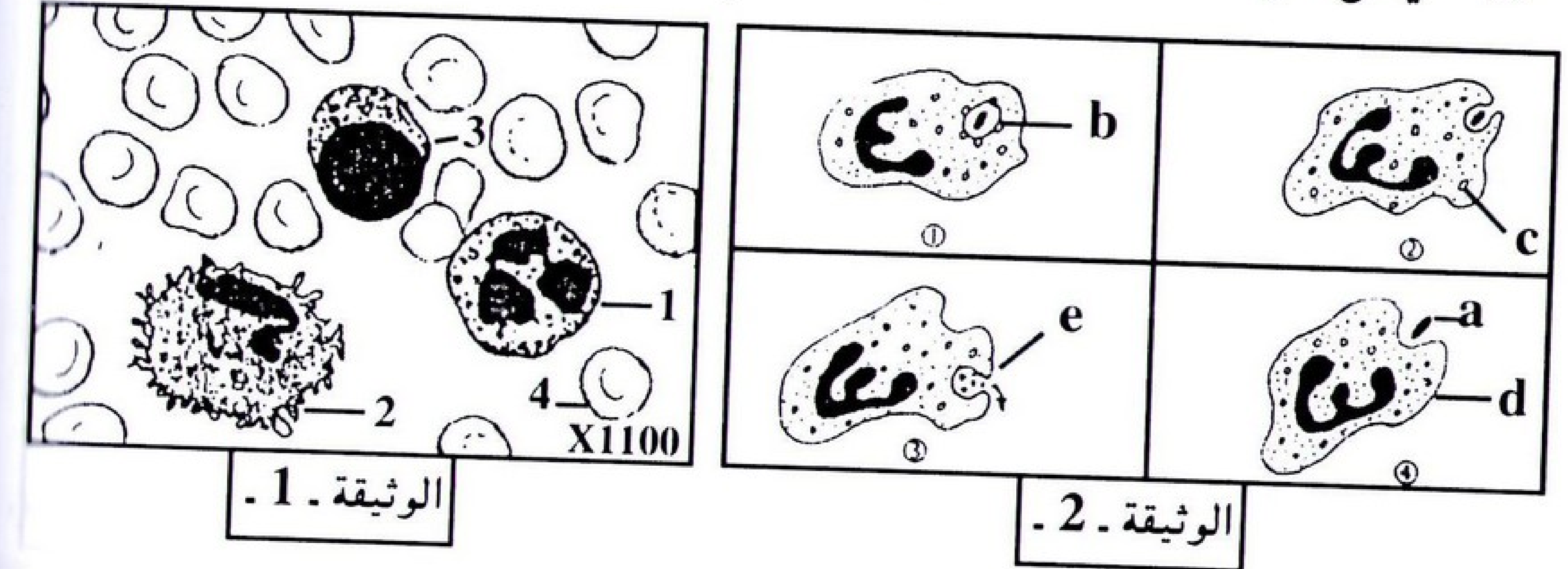
ب – وضح برسم تخطيطي كيفية تخريب الخلايا العصبية المصابة.

التمرين 54 :

I - الوثيقة -1- تم الحصول عليها انطلاقا من ملاحظة مجهرية لسحبة دموية ملونة لطحال الانسان.

- تعرف على العناصر المرقمة.

II - يمكن أحيانا مشاهدة الظاهرة الممثلة في الوثيقة - 2 - في العضوية.



الوثيقة - 1 -　　　الوثيقة - 2 -

1 - سم الظاهرة وحددها مميزاتها.

2 - أعد ترتيب الأشكال حسب تسلسلها الزمني مع وضع البيانات.

3 - عين المراحل الأساسية لهذه الظاهرة وحدد نتائجها الممكنة.

التمرين 55 :

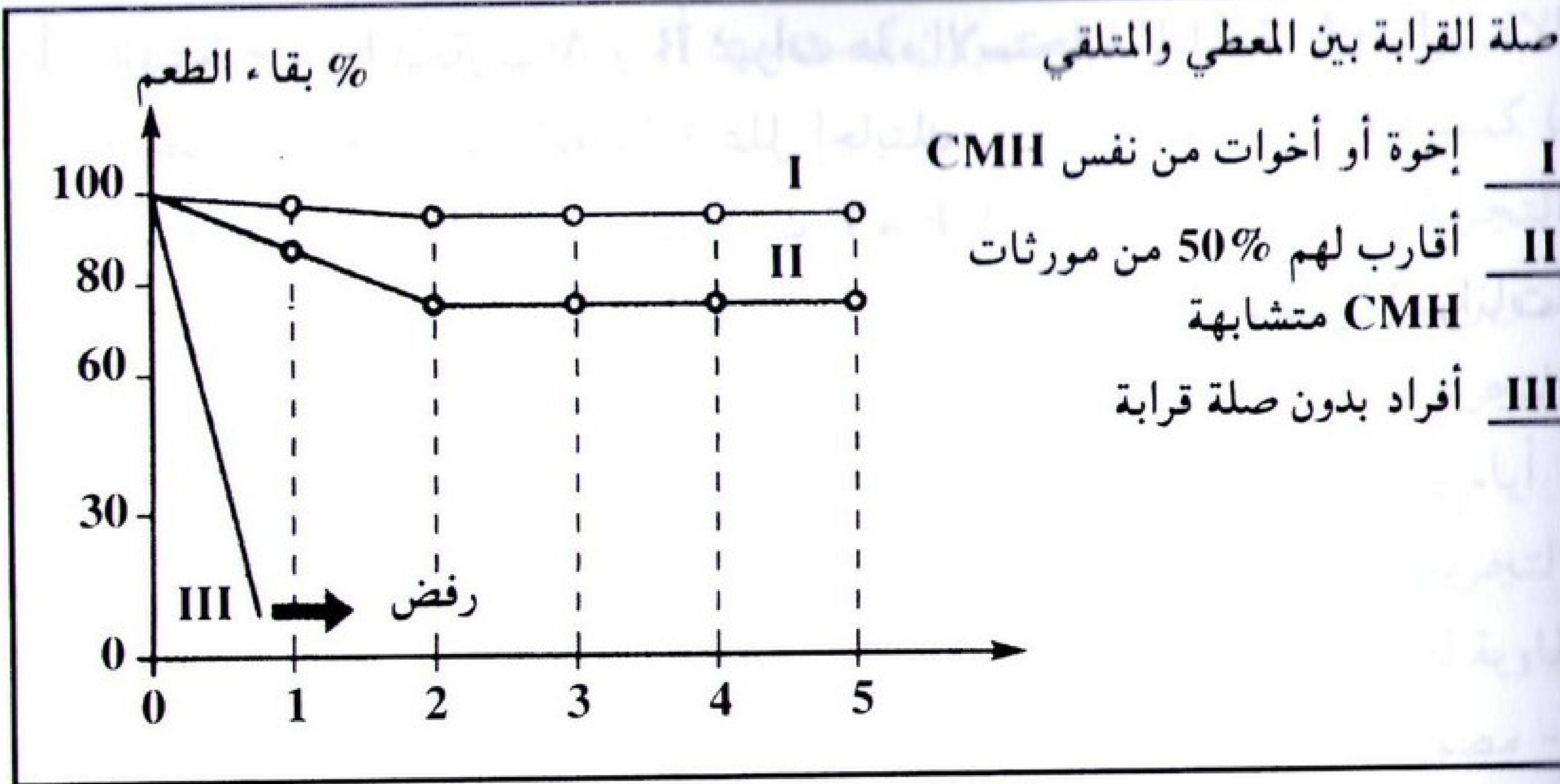
لمعرفة مميزات الاستجابة المناعية (النوعية والذاكرة)، لدينا فئران، توكسين الكزاز، اناتوكسين الكزاز، توكسين الدفتريا واناتوكسين الدفتريا.

1 - عرف المصطلحات التالية : المستضد، جسم مضاد، توكسين، اناتوكسين.

2 - باستعمال الفئران والمواد المناسبة من بين المذكورة (توكسين، أناتوكسين) واعتمادا على مكتسباتك، صف تجربتين تسمحان باستنتاج مفاهيم النوعية والذاكرة المناعية.

التمرين 56 :

الوثيقة التالية تبين نسبة قبول الطعم (عدم الرفض) لعدة معطين لأقرباء أو غير أقرباء لشخص مستقبل.



1 - بعد تعريف نظام HLA أو CMH اقترح تفسيرا للنتائج التجريبية المبينة في المنحنيات I ، II ، III.

2 - صف تجربتين محققة على فأر مثلا تبين أن رفض الطعم الملاحظ في المنحنى III هو : - إستجابة مناعية خلوية.

- هو إستجابة مناعية تبين ذات ذاكرة مناعية.

التمرين 57 :

1 - الكزاز والدفتريا، امراض ناتجة عن بكتريا ممرضة بسمومها.

- جدول الوثيقة 1 تبين مجموعة من التجارب تهدف لتوضيح عواقب حقن الاناتوكسين (AT).

الفأر	الشروط التجريبية	النتيجة
A	حقن بالـ TT أو	الموت
	حقن بالـ TD	الموت
B محقون بال ATT	حقن بالـ TT أو	الحياة
	حقن بالـ TD	الموت
C	حقن خلايا LT أخذت من الفأر B (بعد 15 يوم من حقنه بال ATT) ثم الحقن بال	الموت
D	حقن مصل الفأر B (بعد 15 يوم من حقنه بال ATT) ثم الحقن بـ TT أو	الحياة
	حقن مصل الفأر B (بعد 15 يوم من حقنه بال ATT) ثم الحقن بـ TD	الموت
E	حقن مصل الفأر B (بعد 15 يوم من حقنه بال ATT) بعد مروره عبر مسحوق عاطل مرتبطة به ATT ثم يحقن بال TT.	الموت
F	حقن مصل الفأر B (بعد 15 يوم من حقنه بال ATT) بعد مروره عبر مسحوق عاطل فقط ثم يحقن بال TT.	الحياة

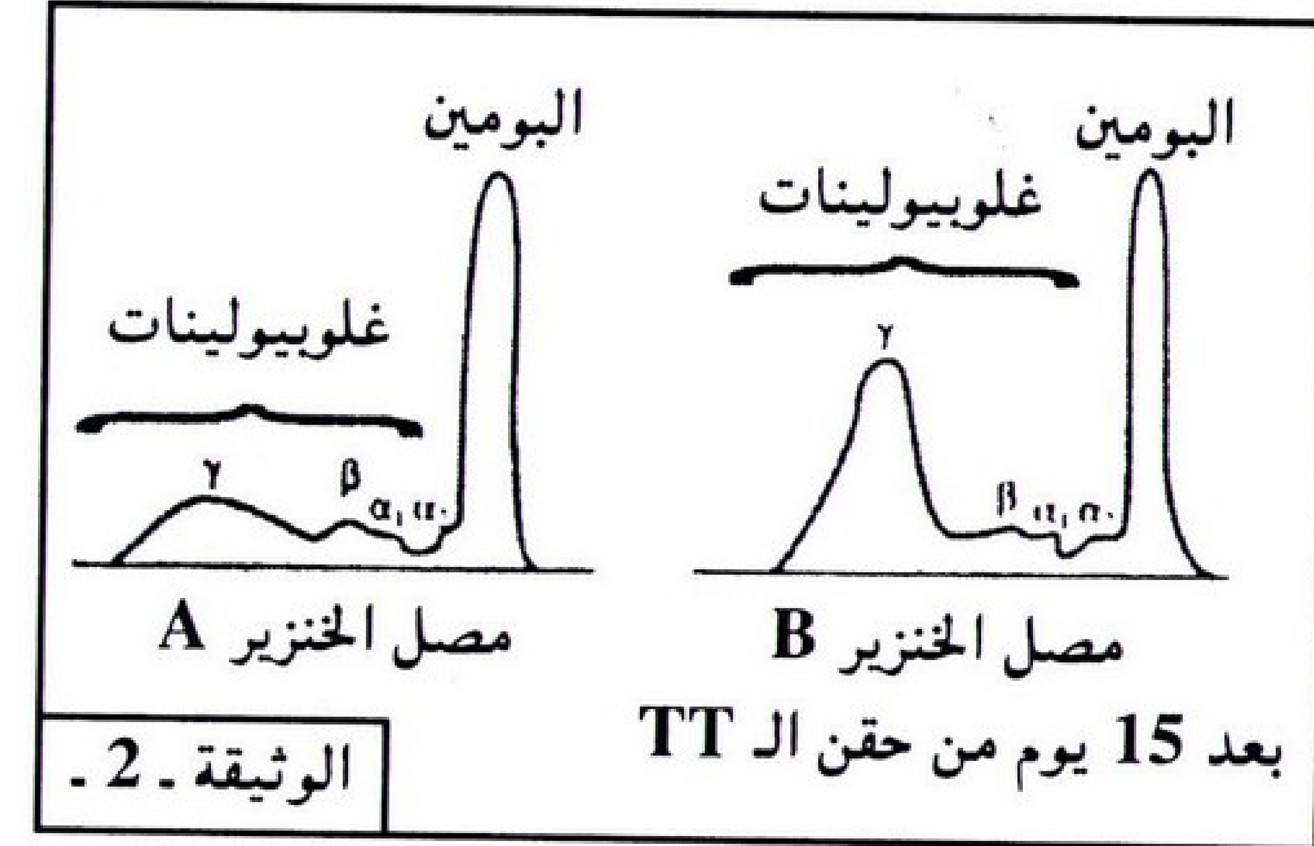
TT توكسين الكزاز ، TD توكسين الدفتريا ، ATT أناتوكسين الكزاز ، ATD أناتوكسين الدفتريا

أ – استخرج من التجارب A و B مميزات هذه الاستجابة المناعية.

ب – حدد نوع الاستجابة المعنية ؟ علل إجابتك.

جـ – ماذا يمكن استخلاصه من التجارب E و F ؟

2 – الوثيقة (2) تبين نتائج الهجرة الكهربائية لبروتينات مصل الحيوانات قبل وبعد مدة زمنية من حقن اناتوكسين الكزاز.



الوثيقة - 2 -

أ – اشرح كيف أن معطيات الوثيقة (2) تؤكد الاستنتاجات السابقة.

ب – ماهي التطبيقات الطبية التي يمكن استنتاجها من مجموع النتائج وفي أي ضروف تستعمل؟

التمرين 58 :

نحقق سلسلة من تجارب زرع الجلد حيث تستعمل لذلك ثلاثة سلاسلات من الفئران السلالة A ($A_1 ... A_5$). – السلالة B. – السلالة C.

التجربة	الشروط التجريبية	النتيجة
1	نقل طعم من A1 إلى A2	عدم الرفض
	نقل طعم من B إلى A2	الرفض بعد 12 يوم
2	نقل طعم من B إلى A2 بعد شهر من التجربة (1)	الرفض بعد 6 يوم
	نقل طعم من C إلى A2 بعد شهر من التجربة (1)	الرفض بعد 12 يوم
3	حقن مصل الفأر A2 بعد شهر من التجربة (1) للفأر A3 ثم زرع طعم من B	الرفض بعد 12 يوم
	حقن الخلايا اللمفاوية من A2 بعد شهر من التجربة (1) للفأر A4 ثم تزرع له طعم من جلد B	الرفض بعد 6 يوم
4	نستأصل الغدة التيموسية من الفأر A5 منذ الولادة ثم نزرع له الطعم من B	لا يرفض الطعم بعد 3 أشهر

الافــراد A_1 ، B ، C يعتبرون كمعطيين أما الافراد الآخرون (A_2، A_3، A_4، A_5) كمستقبلون.

التجربة 1 : الفأر A_2 يتلقى في نفس الوقت طعم مـن A_1 وطعم من B : يقبل الأول ويرفض الثاني بعـد 12 يوم.

التجربة 2 : بعد شهر الفأر A_2 يتلقى طعم من B وطعم من C : الأول يرفض بعد (6) أيام والثاني يرفض بعد 12 يوم.

التجربة 3 : نستخلص مصل الفأر A_2 وكذلك الخلايا اللمفاوية المتواجدة في العقد اللمفاوية لهذا الفأر.

- مصل الفأر A_2 يحقن للفأر A_3 الذي زرع له قطعة جلد (طعم) من B.
- الخلايا اللمفاوية للفأر A_2 تحقن للفأر A_4 الذي نزع له أيضا قطعة جلد (طعم) من B.

A_3 يرفض الطعم الآتي من B بعد 12 يوم.

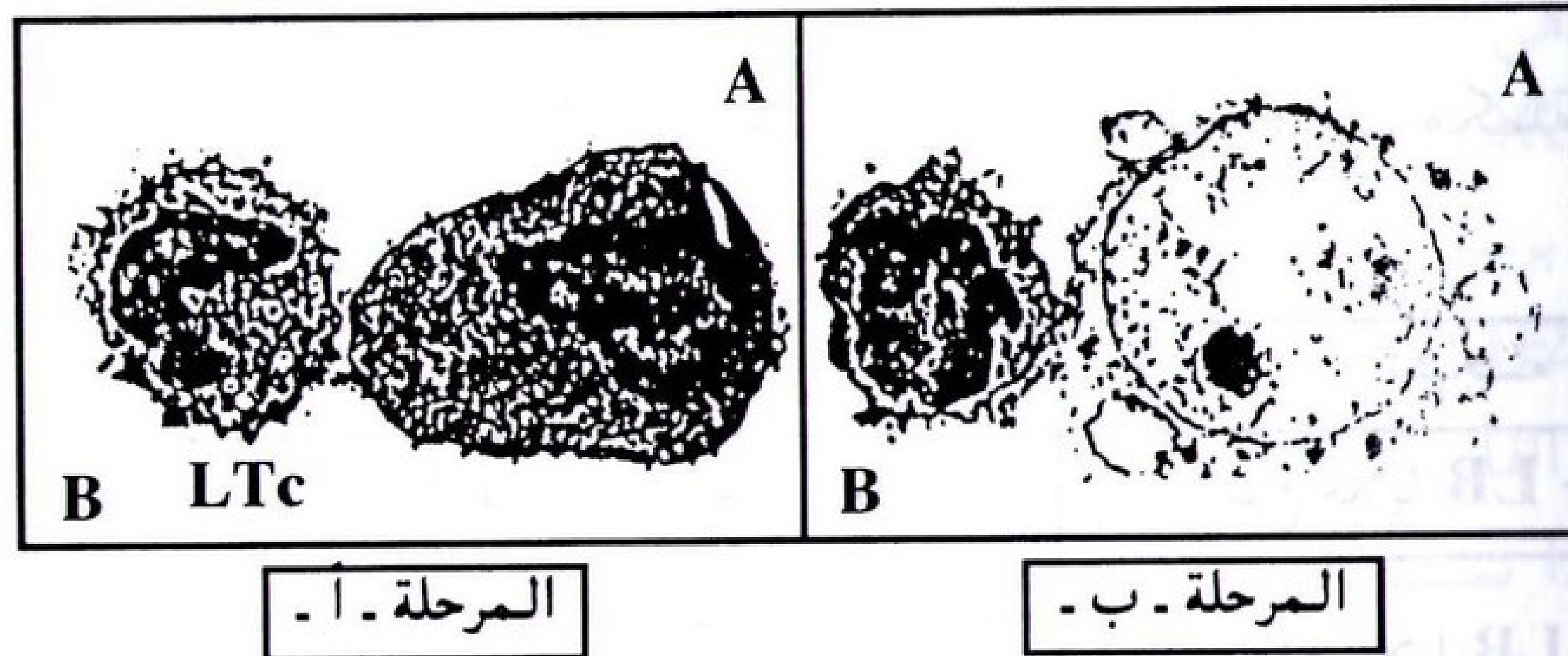
A_4 يرفض الطعم الآتي من B بعد 6 أيام.

التجربة 4 : نستأصل الغدة التيموسية من الفأر A_5 منذالولادة (فـأر عاري)، ثم نزرع له قطعة جلد من B ⟵ لا يرفض الطعم بعد 3 أشهر.

1 – فسر كل تجربة من التجارب السابقة مستخلصا نوع الاستجابة المناعية التي تم اظهارها وكذلك أهم خصائصها.

2 – ماذا تتوقع من حالات أخرى لزرع الجلد ثم حدد نتائجها الممكنة ؟

3 – أثناء رفض الطعم نلاحظ في البداية إعادة الاتصال الدموي للطعم ثم تسلل عناصر من الفأر B للطعم ثم بعد ذلك ملاحظة الظواهر الممثلة في الوثيقة التالية :



المرحلة - أ -   المرحلة - ب -

أ – صف هذه المظاهر.

ب – ما هي المعلومة التي تفيدنا بها هذه الوثيقة فيما يخص نمط الاستجابة ضد خلايا الطعم ؟

التمرين 59 :

لدينا مجموعتان من الفئران :

- المجموعة الأولى : شاهدة.
- المجموعة الثانية : تعرض لأشعة x التي تخرب الخلايا ذات التكاثر السريع وخاصة خلايا نخاع العظم ومنزوعة الغدة التيموسية منذ الولادة.

التجارب موضحة في الوثيقة الموالية (الوثيقة 1).

المجموعة (2) الاستشعاع ونزع الغدة التيموس منذ الولادة			المجموعة (1) بدون معالجة
المجموعة (2 ج)	المجموعة (2 ب)	المجموعة (2 أ)	شاهدة
حقن خلايا نخاع العظم	حقن خلايا التيموس + خلايا نخاع العظم	حقن خلايا التيموس	

الوثيقة - 1 -.

بعد هذه التجارب نحقن لجميع فئران المجموعة (2) مستضد GRM ونبحث عن إنتاج أجسام مضادة لـ GRM لدى هذه الفئران النتائج ممثلة في الوثيقة 2.

مجاميع الفئران	1	2 أ	2 ب	2 ج
إنتاج Ant. GRM	+	-	+	-

+ تشكل
- عدم تشكل

الوثيقة - 2 -.

1 - ما هي الفرضية أو الفرضيات التي يمكن وضعها لتفسير نتائج الوثيقة (2) وخاصة حالة فئران المجموعة (2 ب) ؟

2 - لفهم أحسن لأصل خلايا الاستجابة المناعية نحقق تجارب مكملة على فئران أخرى كما هو موضح في الوثيقة (3).

المجموعة	نوع المعالجة	النتيجة
A	التعرض للأشعة + زرع نخاع العظم	إنتاج خلايا LT + LB
B	نزع الغدة التيموسية + الاستشعاع + زرع نخاع العظم	إنتاج خلايا LB فقط
C	نزع الغدة التيموسية + الاستشعاع + زرع الغدة التيموسية	عدم إنتاج خلايا LB ولا LT

الوثيقة - 3 -.

- فسر كل تجربة من هذه التجارب. وما هي المعلومات الاضافية التي تستخلصها للتأكد من صحة الفرضيات السابقة ؟

التمرين 60 :

سأل تلميذ أستاذه كيف تستطيع الخلايا المناعية التمييز بين الخلايا المصابة والقضاء عليها وبين الخلايا السليمة والتسامح معها. لذا قدم الأستاذ سلسلة من التجارب استعملت فيها الخلايا المولدة للألياف كخلايا مضيفة (غريبة) منزوعة من سلالتين من الفئران H2d و H2K مصابة بفيروسين (ف1 وف2) وضعت هذه الخلايا مع خلايا لمفاوية منزوعة من طحال فئران السلالتين السابقتين المحقونة بالفيروسين السابقين (ف1 وف2).

الشروط التجريبية ونتائجها مبينة بجدول الوثيقة (1).

الفئران المعطية LTc	الزمن = 0 لحظة حقن الفيروسات	الزمن = 6 أيام بعد الحقن يتم نزع LTc	خلايا من نوع H2K مصابة (ف1)	خلايا من نوع H2K مصابة (ف2)	خلايا من نوع H2d مصابة (ف1)	خلايا من نوع H2d مصابة (ف2)
H2K	ف1	LTc	تحلل خلوي	-	-	-
H2K	ف2	LTc	-	تحلل خلوي	-	-
H2d	ف1	LTc	-	-	تحلل خلوي	-
H2d	ف2	LTc	-	-	-	تحلل خلوي

الوثيقة - 3 -.

1 - ما هو مصير الفيروسات المحقونة في كل فأر؟

2 - ما هي المعلومة المستخرجة من مقارنة النتائج المحصل عليها مع اللمفاويات المأخوذة من H2K ؟

3 - بين برسم تفسر فيه ما حدث بين الخلايا H2K و H2d المصابة (ف1) مع لمفاويات H2K المحقون بـ (ف1) ثم مع السلالة H2d المصابة بفيروس (ف1 و ف2) مع لمفاويات الفأر H2d المحقون بـ (ف2).

4 - ماذا تستخلص فيما يخص تعرف الخلايا اللمفاوية على الخلية المصابة والقضاء عليها؟.

التمرين 61 :

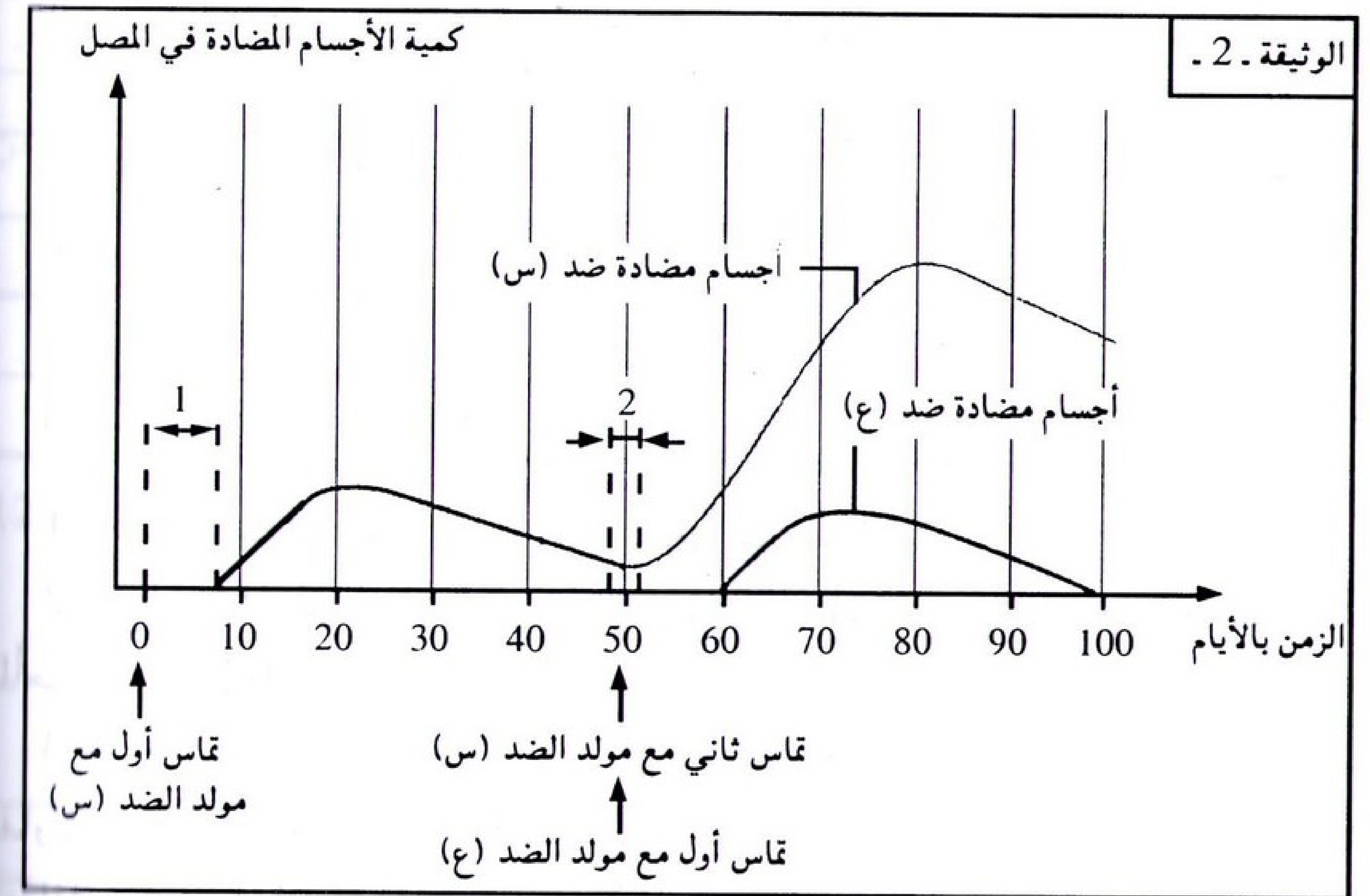
تتعرض العضوية لأمراض خطيرة، والشفاء منها يجنب العضوية خطورتها عند

التعرض لها ثانية، مثل مرض الحصبة (**la rougeole**) ولدراسة هذه الخاصية نستعرض الوثائق التالية :

تمثل الوثيقة (1) : مقال علمي حول الموضوع.

> في سنة **1781** ظهر وباء الحصبة (**la rougeole**) في جزيرة فيريو (**Féroé**) ثم اختفى لمدة **65** سنة وعند ظهوره ثانية أصاب **75%** إلى **79%** من سكان الجزيرة.
>
> في هذه الأثناء لاحظ الطبيب الدانماركي **L-Panum** ما يلي :
>
> عدم إصابة أي شخص مسن تعرض للمرض سنة **1781** عكس المسنين الذين لم يتعرضوا للمرض من قبل.
>
> الوثيقة - 1 -

وتمثل الوثيقة (2) تطور كمية الأجسام المضادة في المصل إثر الإصابة بمولدي الضد (س و ع).



الوثيقة - 2 -

1 - استخرج مميزات الاستجابة الثانوية مقارنة بالاستجابة الأولية من نتائج الوثيقة (2).

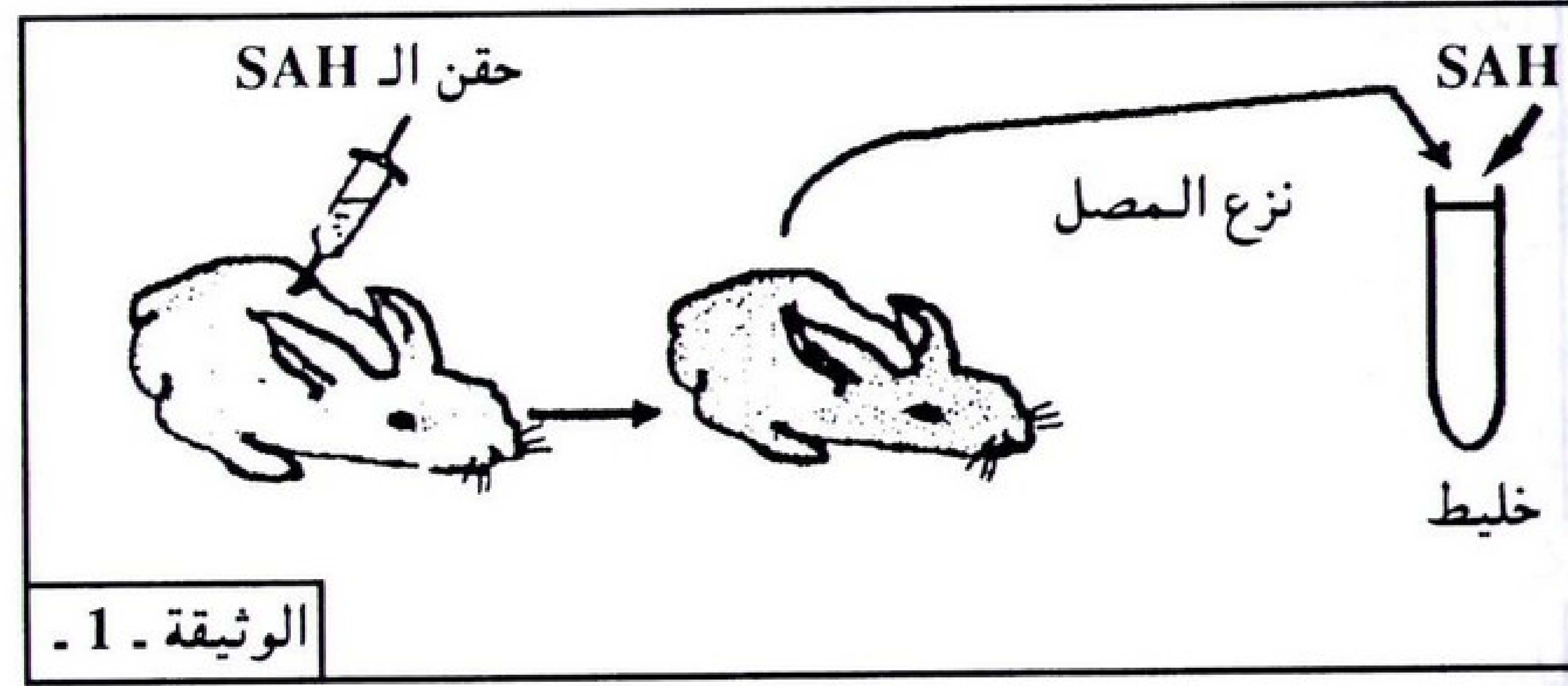
2 - هل هذه الخصائص تسمح بشرح ملاحظة الطبيب **L-Panum** في الوثيقة (1)، وضح ذلك.

التمرين 62 :

عند دخول أي عنصر غريب الجسم فانه يصطدم بالجهاز المناعي، ندرس فيما يلي احدى دفاعات العضوية وذلك عن طريق القيام بسلسلتين من التجارب :

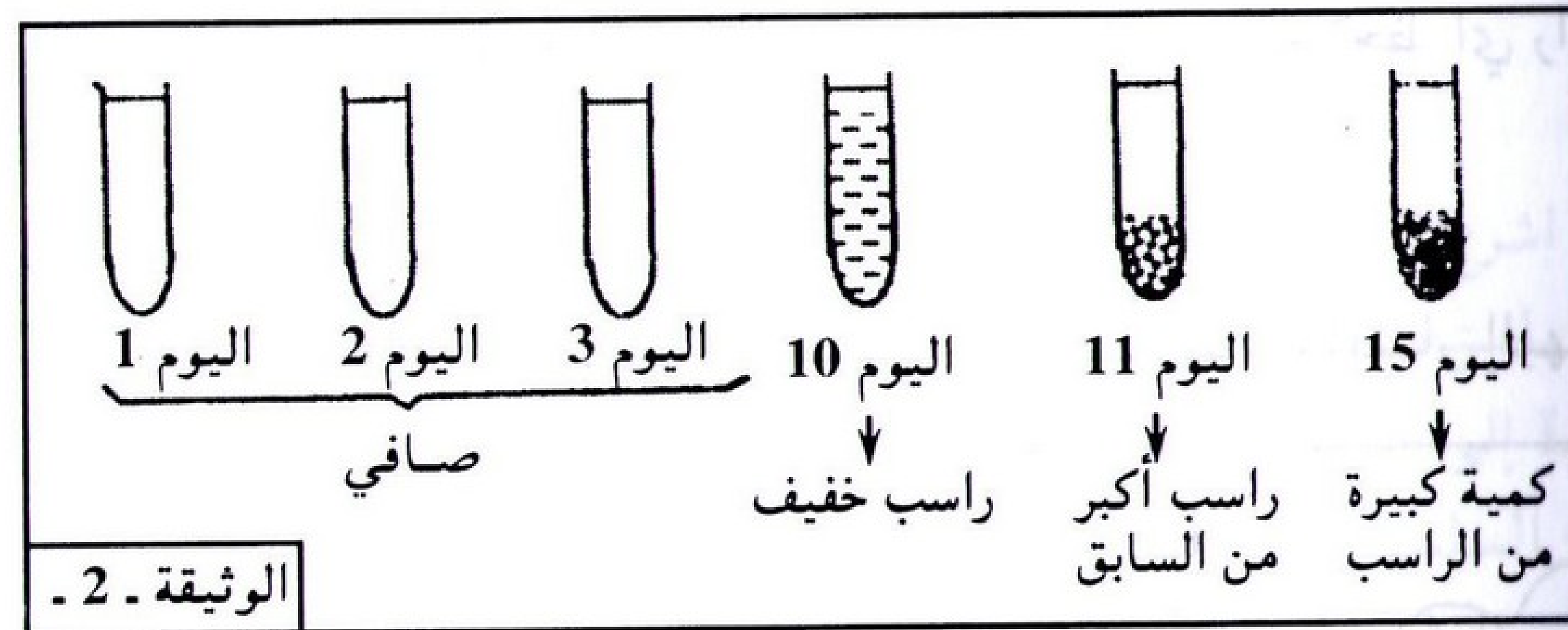
I - أ - السلسلة الأولى :

نحقن أرنبا بالبومين مصل الانسان (**SAH**) كما في الوثيقة (1) الموالية :



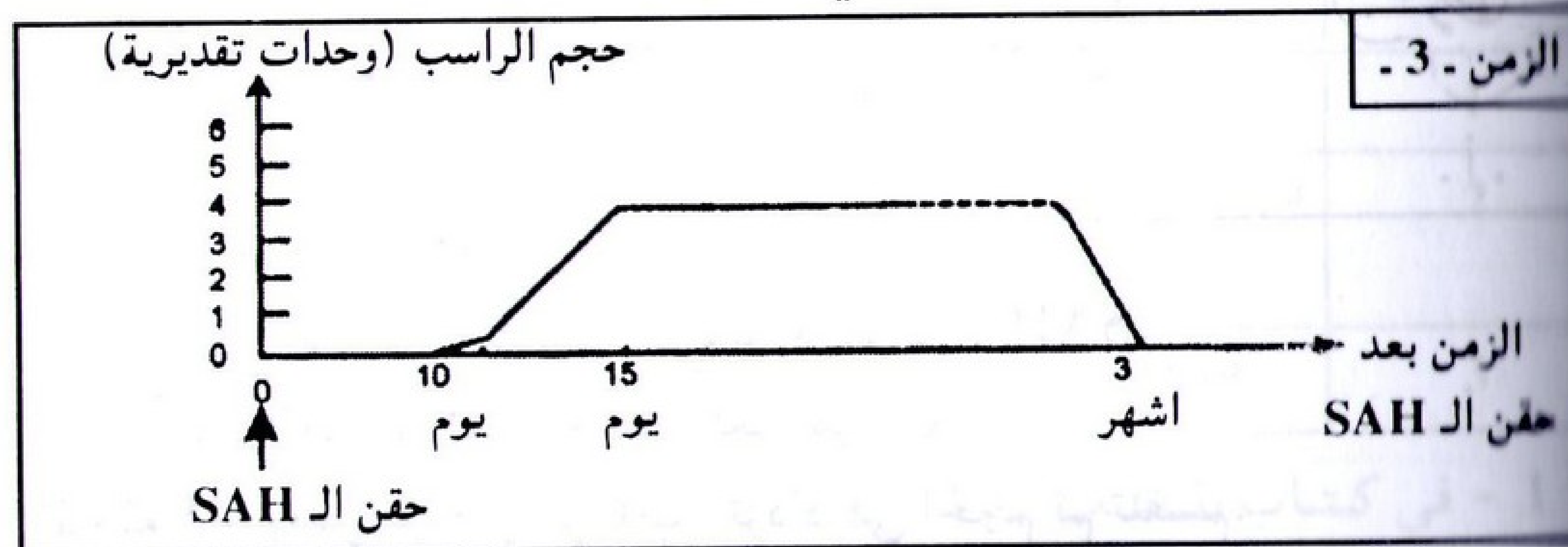
الوثيقة - 1 -

نأخذ يوميا بعد الحقن حجما من مصل هذا الأرنب ونضيف له كمية معينة من الـ **SAH** المنحلة في الماء. فيكون مظهر الأنابيب في الأيام **1**، **2**، **3** .... **10**، **11**، **15**، بعد حقن الـ **SAH** نقيس تطور كمية الراسب بدلالة الزمن فكانت النتائج كما هي ممثلة في منحنى الوثيقة (3).



الوثيقة - 2 -

1 - إلى ماذا يعود ظهور الراسب في الأنابيب ؟

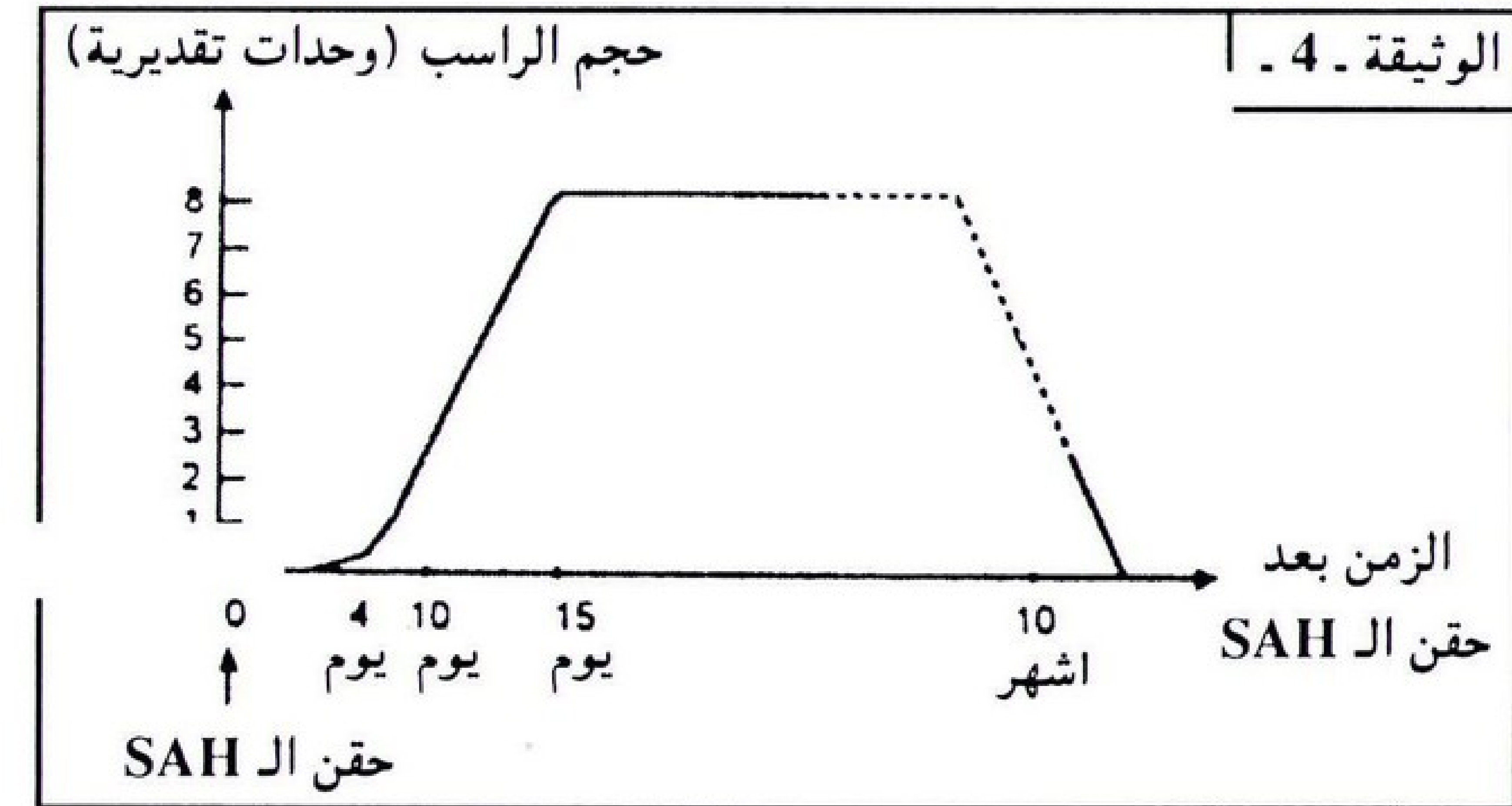


الزمن - 3 -

2 – فسر منحنى الوثيقة (3). ماذا يظهر هذا المنحى ؟

ب – السلسلة الثانية :

نأخذ نفس الأرنب، وبعد (5) أشهر من الحقن الأول بـ **SAH** نحقنه ثانية بنفس الكمية الأولى من الـ **SAH** ثم نتابع نفس الطريقة التجريبية، وتطور كمية الراسب ممثلة بمنحى الوثيقة (4).



1 – قارن هذا التطور بالتطور الملاحظ في السؤال أ.

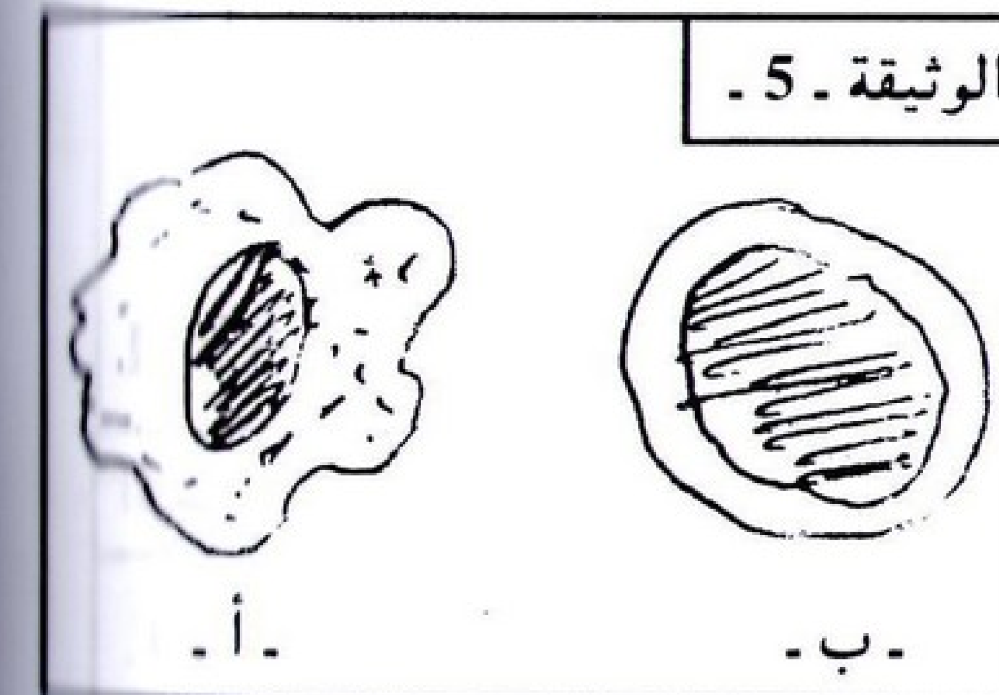
2 – ما هي العناصر التي تتدخل في هذه الاستجابة ؟

ج – إذا حقنا في البداية أرنبا بـ **SAH**، وبعد **20** يوما نحقنه بالبومين مصل الثور **SAB** ثم يتبع بعد **5** أيام بإضافة **SAB** إلى مصل هذا الأرنب لا نلاحظ أي راسب.

1 – على ماذا تدل هذه التجربة ؟

2 – كيف تفسر غياب الراسب ؟

II – نريد البحث عن العناصر الخلوية المسؤولة عن نمط المناعة المشار إليها في I، من أجل ذلك :



نأخذ العنصرين (أ) و (ب) من الوثيقة (5) من دم نفس الشخص، تمزج هذين العنصرين في سائل فيزيولوجي مع جزيئات من الـ **SAH**، نلاحظ بعد ذلك تسلسل الظواهر التالية على مراحل متزامنة :

- المرحلة 1 : العناصر (أ) تنجذب نحو جزيئات الـ **SAH**.
- المرحلة 2 : العناصر (ب) تحيط بالعناصر (أ).
- المرحلة 3 : بعض عناصر من (ب) تزداد في الحجم ثم تنقسم.

- المرحلة 4 : بعض العناصر الناتجة من انقسام العناصر (ب) تبقى مماثلة للعناصر (ب) والبعض الآخر تحدث لها تغيرات تؤدي في الأخير وظيفة افرازية.
- المرحلة 5 : تظهر جزيئات γ غلوبيولين في السائل الفيزيولوجي.

1 – حدد هوية العناصر (أ)، (ب) من الوثيقة 5.

2 – وضح باختصار ماذا حدث محددا أسماء العناصر الناتجة أثناء سير الظواهر.

التمرين 63 :

لمعرفة أنواع الاستجابات المناعية الموجهة ضد مستضد فيروسي (الفيروس المعني يمثل كما هو في الشكل الموالي) فنحقق التجارب التالية :

أ – السلسلة الأولى من التجارب : نزع من طحال فأر سليم خلايا لمفاوية **B** و **LT4** و مكروفاج **M**. الجدول التالي يلخص تركيب مختلف أوساط الزرع ويوضح وجود أو غياب تمايز الخلايا **LB** بوجود الفيروس **V**.

التجارب	النتائج
V + LB	عدم تمايز LB
V + M + LB	عدم تمايز LB
V + T4 + M + LB	تمايز LB

1 – اشرح الآلية المتدخلة في تحريض تمايز **LB**.

2 – باستعمال معطيات التجارب السابقة، لخص بواسطة رسم تخطيطي مراحل تحول **LB** إلى خلايا بلازمية.

ب – السلسلة الثانية من التجارب : فئران خضعت لمختلف المعالجات كما هو موضح في الوثيقة التالية فتصاب بالفيروس **V**.

التجارب	نوع المعالجة	النتائج
1	فأر عديم الغدة التيموسية (عاري)	تكاثر الفيروس
2	فأر عديم الغدة التيموسية ومحقون بمصل فأر محصن ضد الفيروس.	تتوقف الفيروسات عن التكاثر ولكنها لا تختفي
3	فأر ذات غدة تيموسية وعديم الـ LB	اختفاء الفيروسات

1 – في كتاب المناعة يمكن قراءة الجملة التالية : "في مقاومة العضوية ضد

الفيروسات الأهمية النسبية للمناعة الخلطية والخلوية تختلف حسب الحالات".

أ - بتعليق مختصر لنتائج تجارب الوثيقة السابقة (الجدول) مع تعريف الآليات التي تؤدي من جهة إلى توقف تكاثر الفيروسات ومن جهة اخرى اختفاءها.

- وضح كيف الجملة السابقة تنطبق على حالة الفيروس V.

ب - باستعمال معلوماتك والمعطيات المقدمة من التجارب السابقة، قدم بواسطة رسم تخطيطي، حوصلة مبسطة للاستجابات المناعية المؤدية إلى إقصاء المستضد الفيروسي.

2 - ان الخلايا اللمفاوية من دم شخص ممنع (محصن) ضد الفيروس V منذ شهر، تنزع وتختبر بوجود خلايا بشرية مصابة بنفس الفروس وآتية من شخصين مختلفين س و ع والنتائج مدونة في الجدول التالي :

خلايا بشرية مصابة بالفيروس V	خلايا الشخص س (HLA موافق)	خلايا الشخص ع (HLA غير موافق)
النتائج	تخريب الخلايا البشرية	عدم تخريب الخلايا البشرية

أ - اعطي معنى HLA موافق وHLA غير موافق ؟ واشرح لماذا هذا النظام هو مميز للفرد الواحد ؟

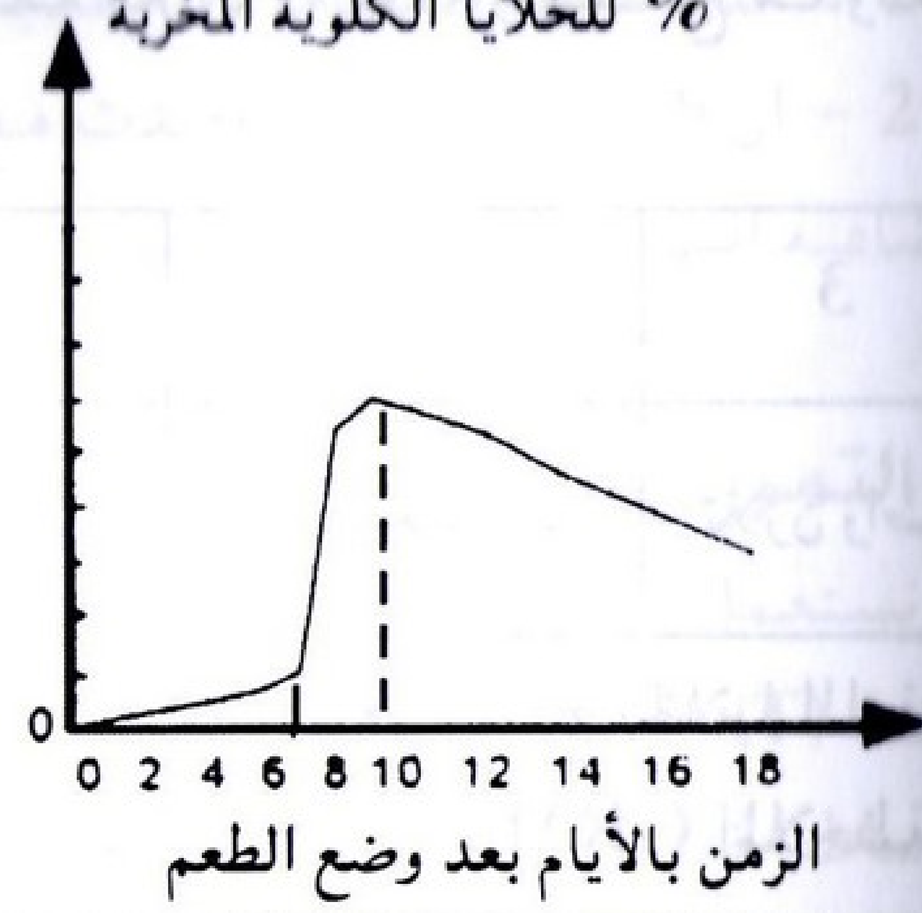
ب - باستعمال معلوماتك ونتائج الجدول السابق، اشرح كيف يتم تخريب الخلايا المصابة للشخص ؟

التمرين 64 :

فئران تنتمي إلى ثلاثة سلالات نقية مختلفة A، B، C تستعمل في تجارب زرع الجلد.

نضع خلايا كلوية من سلالة معطية للطعم في وسط زرع وتستعمل كخلايا مستهدفة.

- في مرحلة أولى قطع جلدية من A تزرع على فئران من السلالة C. بعد (8 أيام) نستخلص خلايا لمفاوية من العقد اللمفاوية القريبة من الطعم ونضعها في وسط الزرع بوجود الخلايا الكلوية من A. بعد 48 ساعة فكانت النتائج كما هو في جدول الوثيقة (1) الذي يبين نسبة الخلايا الكلوية المخربة ونتائج الحالتين الأخيرتين. والمنحنى يبين تطور هذه النسبة بالنسبة للطعم B المزروع على C.

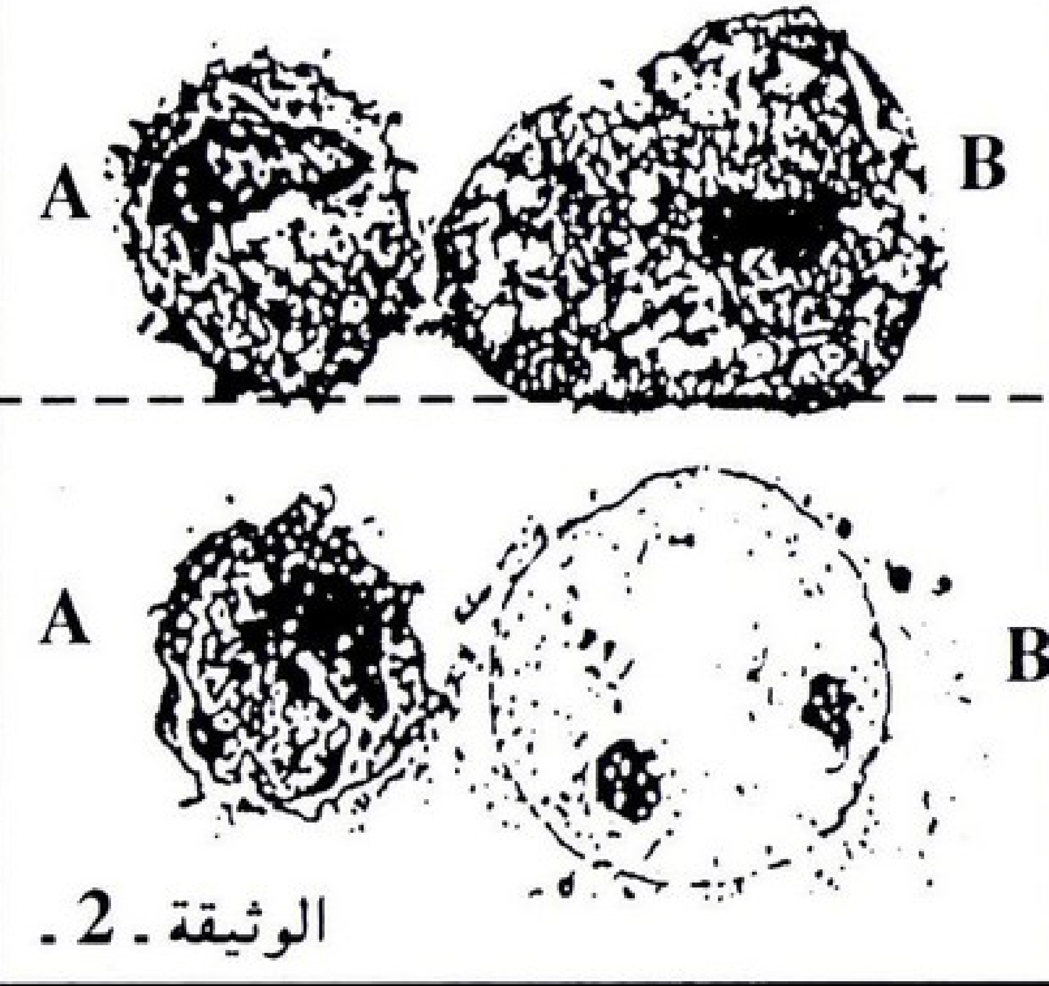


الطعم	المستقبل	نسبة الخلايا الكلوية المخربة
A	C	% 53
C	A	% 25
C	B	% 42

الوثيقة - 1 -

1 - حدد نوع المناعة المعنية وفسر الاختلافات الملاحظة في النتائج التجريبية.

2 - الوثيقة (2) تمثل مرحلتين من الظواهر التي تحدث في أوساط الزرع أين وضعت الخلايا الكلوية والخلايا اللمفاوية. مثل تخطيطيا منطقة التماس بين العناصر A و B من الوثيقة 2 مع وضع البيانات والعنوان.



الوثيقة - 2 -

التمرين 65 :

فئران منزوعة الغدة التيموسية منذ الولادة (عارية) عرضت لأشعة X التي تخرب الخلايا الانشائية لنقي العظام. توزع هذه الفئران إلى ثلاثة مجموعات وتخضع لمعالجات مختلفة والنتائج ممثلة في الجدول الموالي :

نوع المعالجة / المجموعة	1	2	3
الزمن ز1 حقن في الوريد	حقن خلايا الغدة التيموسية	خلايا نقي الأحمر للعظام	خلايا الغدة التيموسية وخلايا النقي الأحمر للعظام
الزمن ز2 : بعد أيام حقن ثاني في الوريد	خلايا الـ GRM	خلايا الـ GRM	خلايا الـ GRM
الزمن ز3 : بعد أيام	استخلاص المصل	استخلاص المصل	استخلاص المصل

بعد أيام نستخلص مصل هذه الفئران ونضعه مع الـ **GRM** والنتائج مدونة في الجدول الموالي :

المجموعة / المعالجة	1	2	3
تجربة نهائية : التماس بين المصل والـ GRM	عدم حدوث التلازن	تلازن ضعيف جدا	تلازن واضح

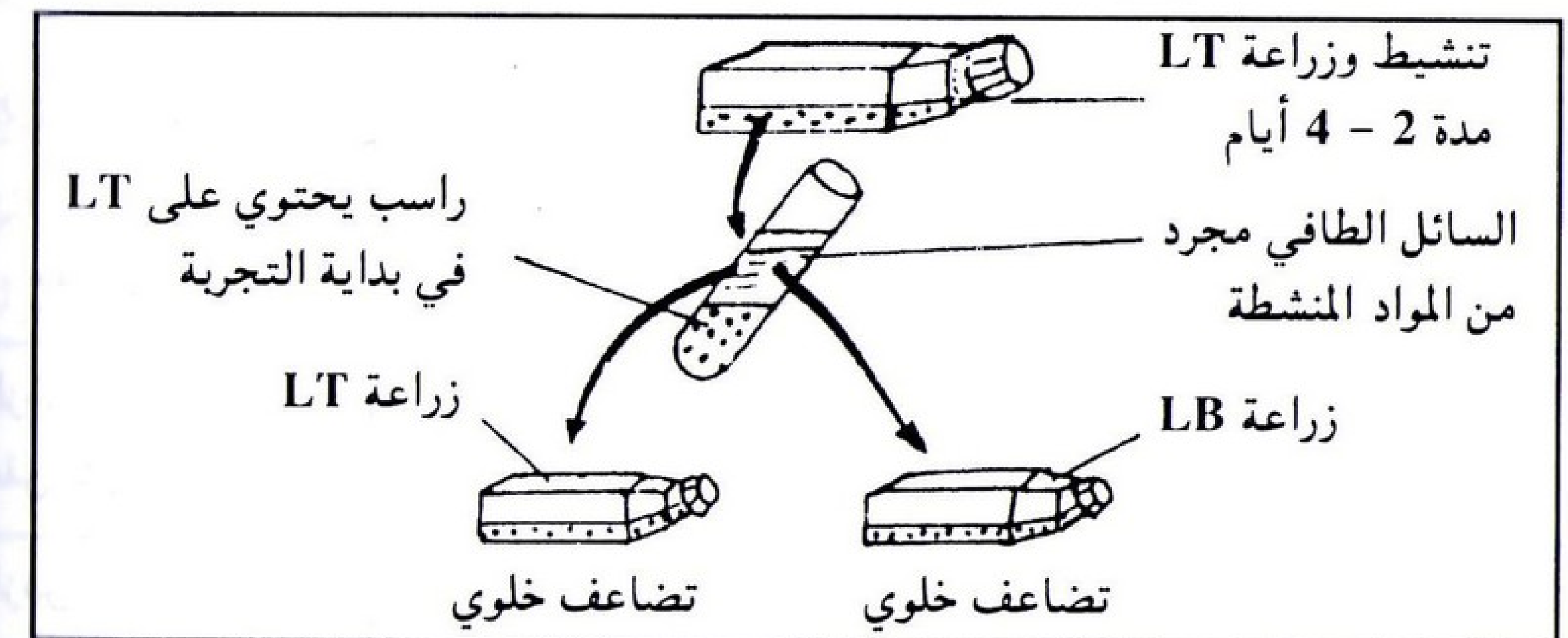
- بعد تذكير دور الغدة **التيموسية** والنقي الأحمر للعظام في انتاج الخلايا اللمفاوية وباستعمال النتائج **التجريبية السابقة، اشرح** سبب حدوث تلازن الـ **GRM** الملاحظة في المجاميع (2) و (3). وما هي **المعلومة الاضافية** المستنتجة من المجموعة الثالثة **3** ؟

التمرين 66 :

نزعت بالعات كبيرة من طحال شخص مصاب بالتهاب الكبد ووضعت في وسط زرع. ان اضافة الخلايا اللمفاوية للوسط تسمح بملاحظة تحول **LB** إلى خلايا بلازمية. اذا فصلنا البالعات الكبيرة والـ **LB** بغشاء رقيق نفوذ للجزيئات ولا يسمح بمرور الخلايا فإن **LB** لن تتمايز. انطلاقا من هذه النتائج ومعلوماتك، حدد دور البالعات الكبيرة (ماكروفاج) والـ **LB** والبلازموسيت في سيرورة الاستجابة المناعية ؟

التمرين 67 :

نزرع خلايا **LT** مأخوذة من شخص سليم بوجود مواد محرضة (منشطة) التي طريقة تأثيرها تذكرنا بهجوم من طرف مادة غريبة، بعد ذلك تستخلص السائل الطافي من هذا الوسط ويكون مجردا من هذه المواد المنشطة. نضع جزء من السائل الطافي في محلول يحتوي حلايا **LT** والثاني في محلول يحتوي على الـ **LB**. في كلتا الحالتين نشاهد تكاثر خلوي .

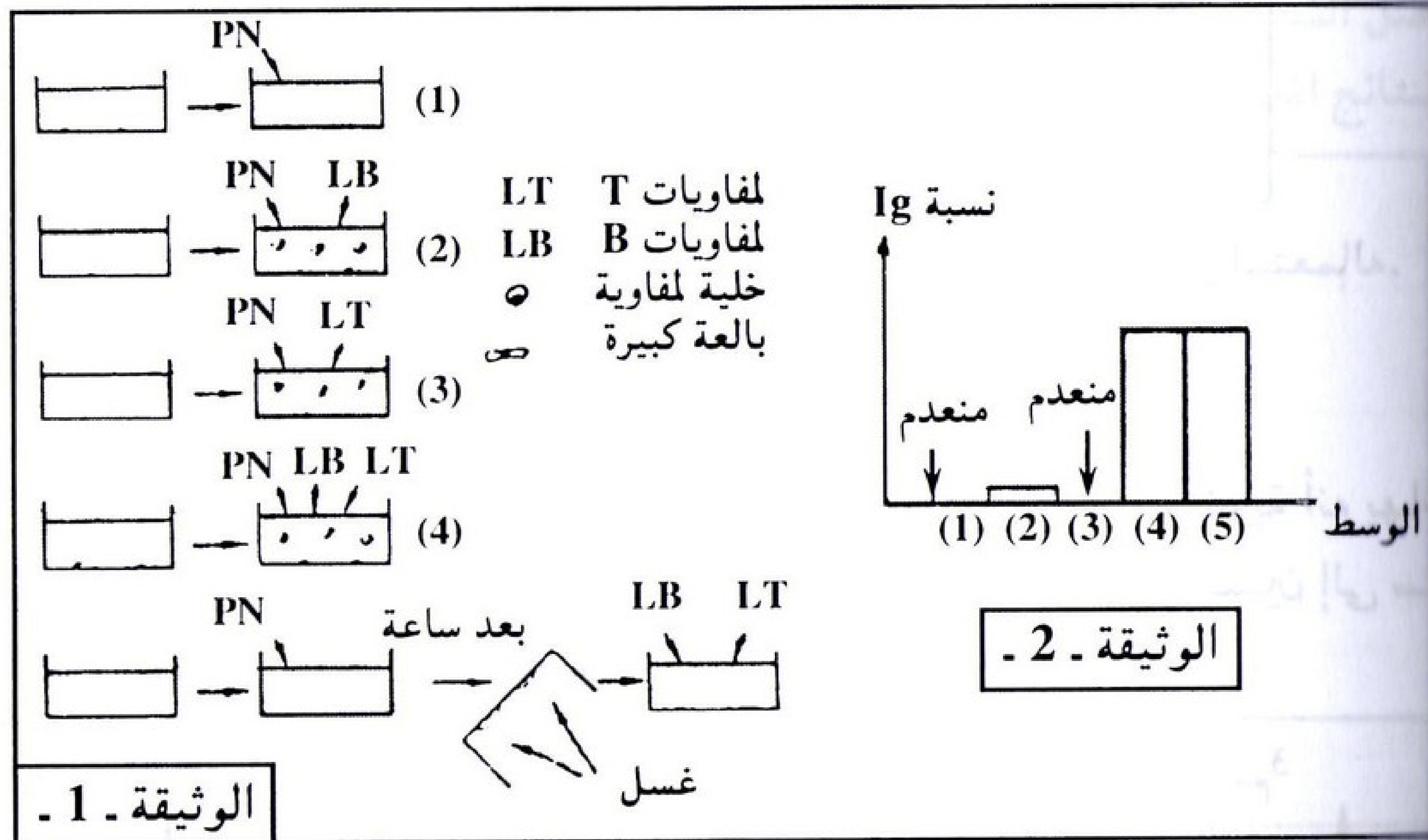


1 - حدد طريقة الاتصال بين الخلايا اللمفاوية ؟

2 - ان التكاثر الخلوي يحدث مع الـ **LB** والـــ **LT**. ما هي الخاصية (الميزة) الاضافية التي تم اظهارها ؟

التمرين 68 :

نستعمل مكورات رئوية ممرضة تسبب مرض (تسمى **PN**) أو مقتولة فهي اذا ليست ممرضة (**PNT**). نحضر (5) أوساط زرع انطلاقا من خلايا فأر حقن قبل أيام بالـ **PNT**. الأوساط الخمسة تحتوي في بداية التجربة على الماكروفاج (البلعميات الكبيرة) (الوثيقة **1**) تضيف **LB** أو **LT** أو الاثنين حسب الوسط. كل الأوساط يضاف لها الـ **PN**.



الوسط رقم (5) يخضع لما يلي : بعد حوالي ساعة (بعدما كان الماكروفاج والـ **PN** معا) ينزع السائل الطافي ويغسل الاناء (تبقى البلعميات الكبيرة ملتصقة بجدار الاناء). نقيس كمية الاجسام المضادة في السائل الطافي في الأوساط الخمسة والوثيقة **(2)** تبين نتائج القياس.

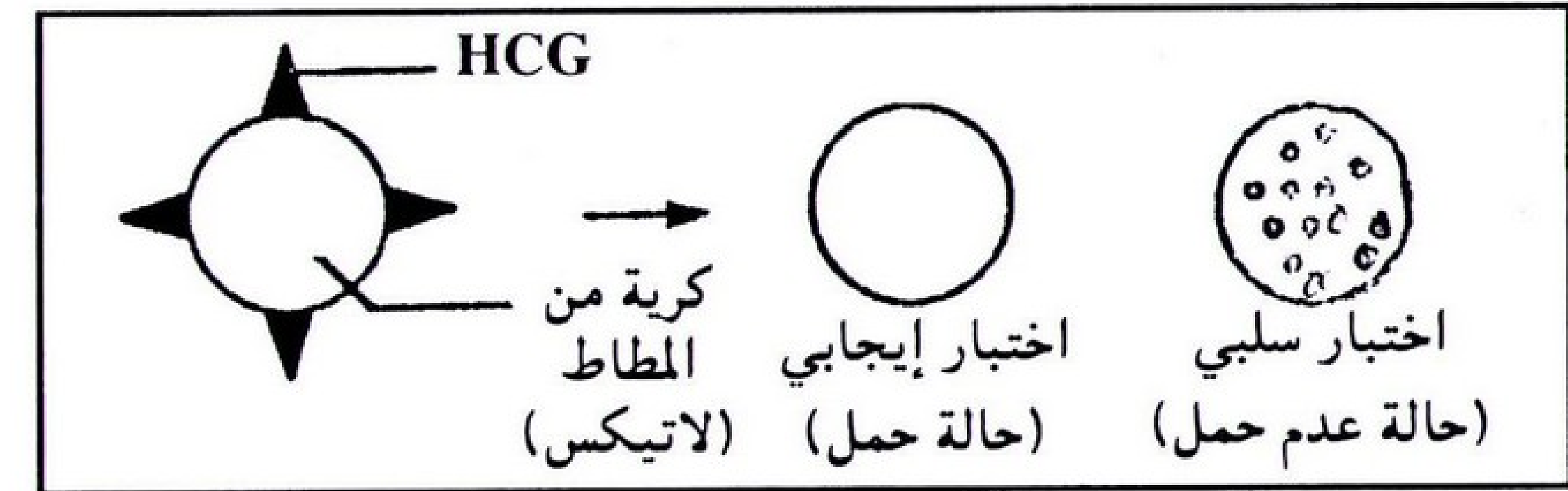
- فسر نتائج هذه التجارب.

التمرين 69 :

ان الاستجابة المناعية يمكن استعمالها لانجاز اختبار الحمل. في هذا الاختبار نبحث عن وجود هورمون **HCG** في بول المرأة وهو ينتج في الاسابيع الأولى من الالقاح.

الاختبار يشمل المراحل التالية :

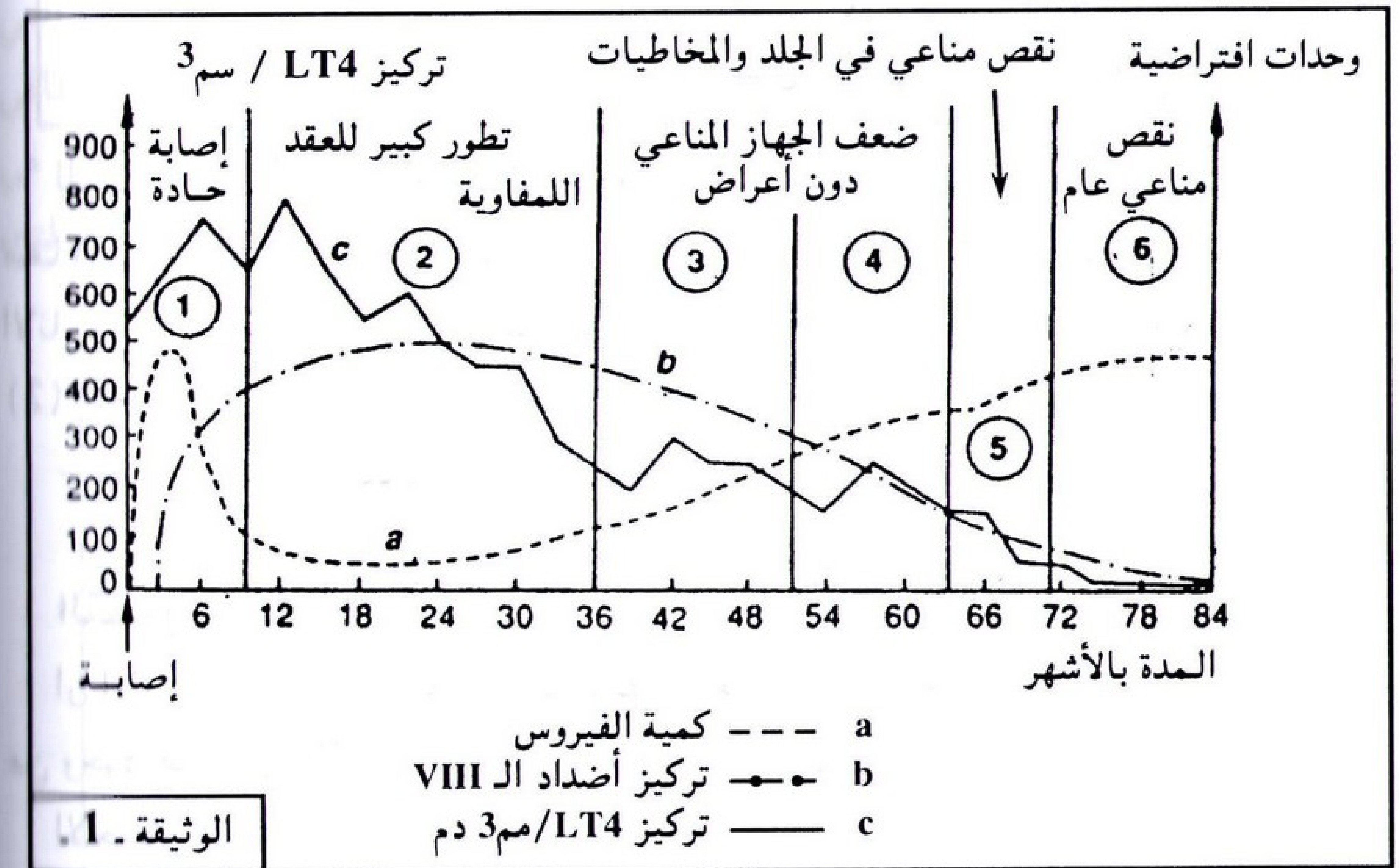
- نحقن جزيئات من HCG في دم الارنب.
- بعد أسابيع يؤخذ دم هذا الأرنب لتحضير المصل.
- المرأة التي تختبر الحمل، تمزج قليلا من بولها مع مصل الأرنب، نتيجة هذه التجربة ليست مرئية بالعين المجردة بل يجب إضافة معلق متجانس من حبيبات من مادة اللاتيكس Latex مغطاة بجزيئات HCG. هناك حالتين ممكنتين.
- خليط يبقى متجانس ← الاختبار ايجابي ← المرأة حامل.
- خليط مظهر حبيبي ← الاختبار سلبي ← المرأة غير حامل.



اشرح مستعينا برسومات مراحل تحضير الاختبار والنتائج المنتظرة من استعماله.

التمرين 70 :

ان الـــ VIH هو العامل المسبب للسيدا. تبين مخبريا وداخل العضوية أنه يهاجم خاصة LT4. عند الاشخاص المصابين فإن السيدا يتطور مع مرور السنين إلى ستة مراحل مرقمة من 1 إلى 6 على الوثيقة ـ1ـ.



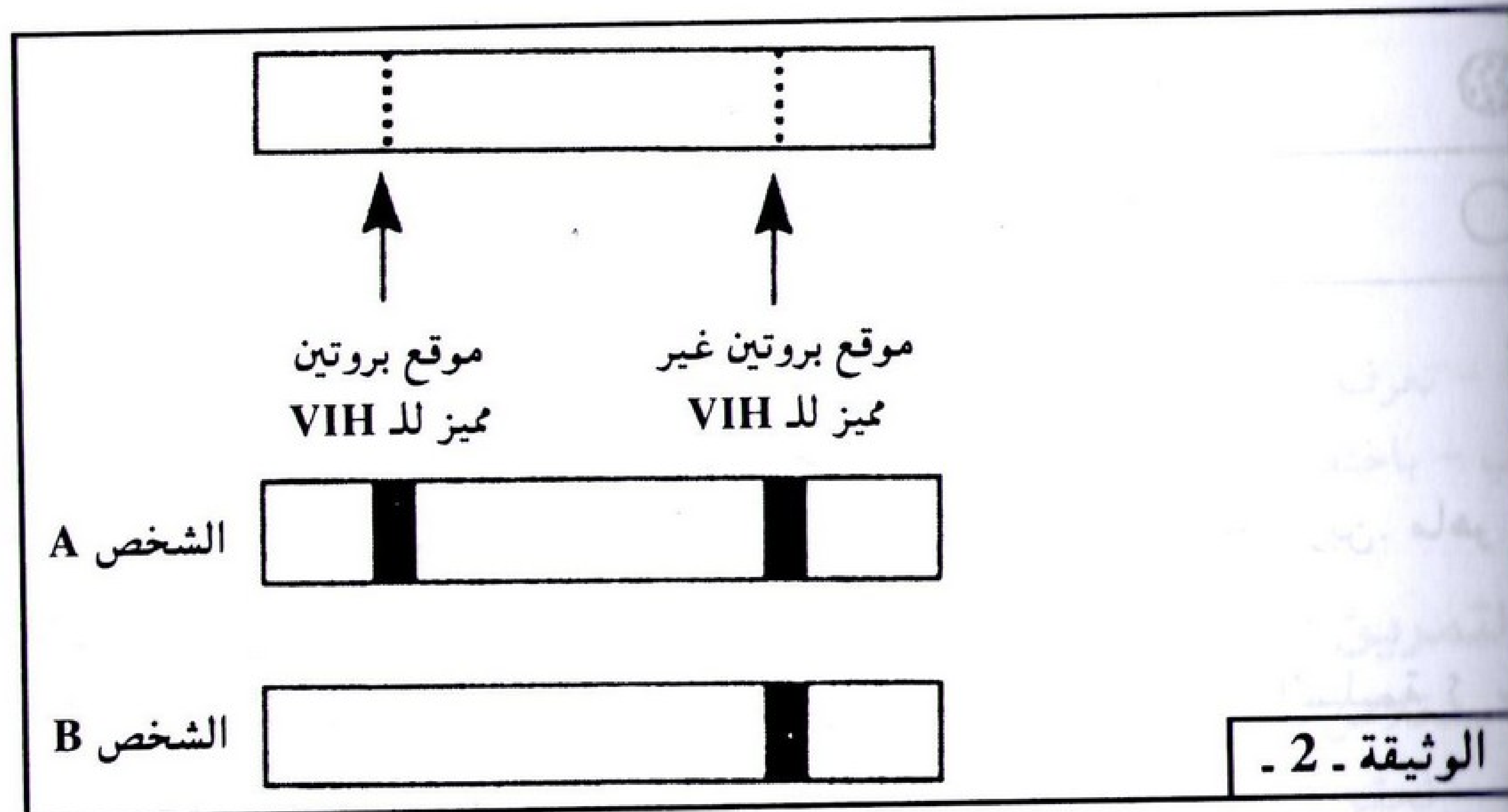
الوثيقة ـ 1 ـ

1 - بين طرق انتقال السيدا.

2 - لماذا VIH يصيب LT4 بدلا من اللمفاويات الأخرى ؟

3 - حسب المعطيات المقدمة بين ردود فعل العضوية خلال السنة الأولى من الإصابة بالـ VIH ثم ضع مقارنة بين تطور المرض من جهة وتطور وسائل الدفاع أثناء السبع سنوات التي تلي الإصابة.

4 - ان ملاحظة فيروس الـ VIH تبقى صعبة فنستدل بطريقة غير مباشرة على وجود الفيروس، لذلك ننتج بالهندسة الوراثية بروتينات فيروسية التي توضع على شريط. هذه البروتينات عندما يتم التعرف بصفة نوعية من طرف جزيئات موجودة في مصل الشخص المختبر، فانها تؤدي إلى تفاعل مميز، حيث يسمح بالكشف عنها. إن مصل الشخص المختبر يوضع على الشريط. يجري الاختبار عند شخص A و B والنتائج المحصل عليها معطاة في الوثيقة (2).



الوثيقة ـ 2 ـ

أ - على ماذا نبحث في مصل الشخص المختبر ؟ (وضح) أشرح طبيعة التفاعل الملاحظ.

ب - ماهي الاستنتاجات المستخرجة فيما يخص الشخصين A و B ؟

جـ - في إطار البحث عن الإصابة، متى يمكن انجاز اختبارات مسبقة نتائجها مضمونة ؟

5 - ان الأطفال يولدون من أمهات مصابات بفيروس السيدا يكونوا كلهم ايجابي (وجود أجسام مضادة لفيروس السيدا). لكن بعد ثلاثة أشهر فإن 50 % منهم فقط مصلهم ايجابي وهم مهددون بمرض السيدا القاتل.

- فسر ذلك ؟

التمرين 71 :

في مخبر الدم لدى المستشفى الجامعي لمدينة باتنة، قامت احدى الممرضات بإنجاز الاختبارات التالية المحددة للمجاميع الدموية ABORh.

	الاختبار الأول			الاختبار الثاني	
اسم المريض	إضافة Ant.A	إضافة Ant.B	إضافة Ant.D	كرات حمراء من A (A)	كرات حمراء من B (B)
	قطرة دم ↓	قطرة دم ↓	قطرة دم ↓	قطرة مصل ↓	قطرة مصل ↓
بشير	●	○	●	○	●
حمزة	●	●	●	○	○
هشام	○	●	○	●	○
رمزي	○	●	○	○	●
خديجة	○	●	●	●	○

1 - ماذا يقصد بـ Ant.A ، Ant.B ، Ant.D ؟

2 - انطلاقا من المعطيات التقنية المستعملة، اذكر مبدأ كل اختبار.

3 - هناك اختبار يجب اعادته لعدم توافق (انسجام) نتيجة الاختبارين. ماهو هذا الاختبار ؟ علل اجابتك.

4 - حدد الفصيلة الدموية للأشخاص الآخرين أصحاب الاختبارات السليمة ؟

5 - لماذا لا يمكن تحديد الـ Rh بالاختبار الثاني ؟

التمرين 72 :

لتحديد نوع الاستجابة المناعية المتدخلة في رفض الطعم إليك المعطيات التالية :

ننقل طعم جلدي من فأر من السلالة B إلى فأر من السلالة A وبعد 8 أيام نستخلص كل من :

- الخلايا اللمفاوية من العقد اللمفاوية القريبة من موقع الطعم.
- مصل الفأر من سلالة A الذي استقبل الطعم.

نحضر وسطي زرع : - الوسط الأول : خلايا كلية الفأر B + الخلايا اللمفاوية المستخلصة من فأر السلالة A.

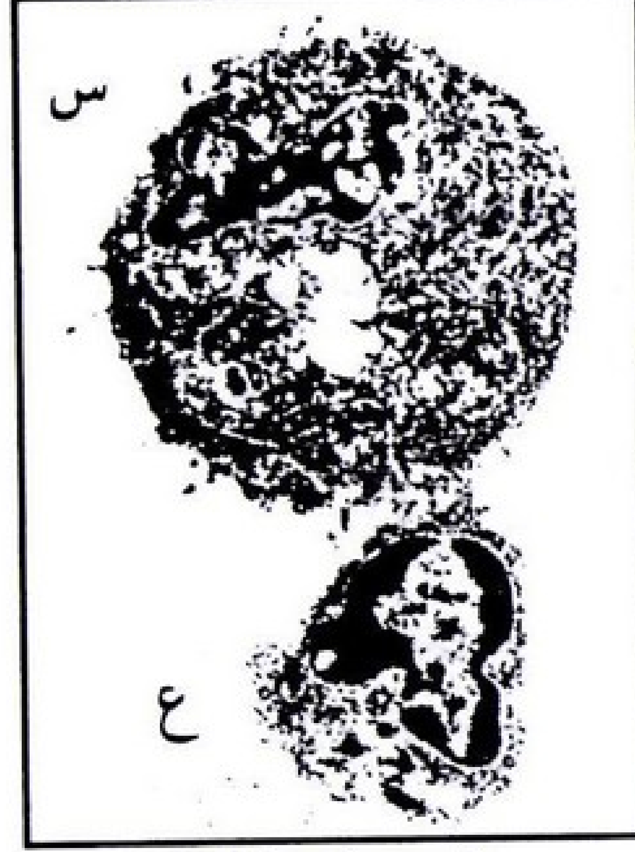
- الوسط الثاني : خلايا كلية الفأر B + المصل المستخلص من الفأر السلالة A.

بعد 48 ساعة نقيس نسبة الخلايا الكلوية المخربة في كل وسط والنتائج المحصل عليها في الجدول الموالي :

الوسط	% للخلايا الكلوية
1	% 53
2	% 00

1 - حلل نتائج الجدول واستخلص نمط الاستجابة المناعية المتدخلة في رفض الطعم؟

2 - الملاحظة المجهرية للوسط الأول أدى إلى الحصول على صورتي الوثيقة التالية لمرحلتين من مراحل التخريب.



المرحلة (1)


المرحلة (2)

أ - تعرف على الخليتين س و ع.

ب - باختصار بين كيف يتم الانتقال من المرحلة الأولى إلى المرحلة الثانية.

التمرين 73 :

لاستخلاص بعض خصائص الاستجابة المناعية الخلوية اليك التجارب التالية :

1 - نحقن الفأر A بفيروس LCM بعد مضي 7 أيام نستخلص من طحاله خلايا لمفاوية T نوزعها إلى مجموعتين (م1 ، م2) :

م1 + خلايا الفأر A مصابة بالفيروس LCM ← تخريب 90% من الخلايا المصابة.

م2 + خلايا الفأر A غير مصابة بالفيروس LCM ← عدم تخريب الخلايا المصابة.

فسر نتائج هذه التجربة.

2 - الفأر B لا يحقن بالفيروس LCM ثم تستخلص من طحاله خلايا لمفاوية T نوزعها إلى مجموعتين (م3 ، م4) :

م3 + خلايا الفأر B مصابة بالفيروس LCM ← عدم تخريب الخلايا المصابة.

م4 + خلايا الفأر B غير مصابة بالفيروس LCM ← عدم تخريب الخلايا المصابة.

ماذا تستنتج من نتائج هذه التجربة ؟

3 – نحقن الفأر A بفيروس LCM بعد مضي 7 أيام نستخلص من طحاله خلايا لمفاوية LTC خاصة بالفيروس LCM نضعها في وسط ونضيف إليه خلايا دموية من الفأر B (مختلف وراثيا عن A) ثم نضيف للوسط الفيروس LCM، نلاحظ إصابة الخلايا الدموية للفأر B بالفيروس LCM وعدم تخريبها. فسر نتيجة هذه التجربة.

4 – نحقن فئران عارية (عديمة الغدة التيموسية منذ الولادة) بالفيروس LCM فنلاحظ تكاثر الفيروس دون توقف.

– فسر نتيجة التجربة.

التمرين 74 :

قصد فهم بعض مظاهر الاستجابة المناعية الموجهة ضد الخلايا المصابة بالفيروسات، إليك المعطيات التجريبية التي استعملت ونتائجها.

– LT مأخوذة من الشخص س الذي سبق وأن حقن بفيروس الزكام الضعيفة.

– الخلايا الضامة المأخوذة من الشخصين س، ع المختلفين وراثيا.

الوسط	الشروط التجريبية	تخريب الخلايا الضامة
1	LT من س + خلايا ضامة من س	–
2	LT من س + خلايا ضامة من س + فيروس الزكام	+
3	LT من س + خلايا ضامة من س + فيروس LCM	–
4	LT من س + خلايا ضامة من ع + فيروس الزكام	–

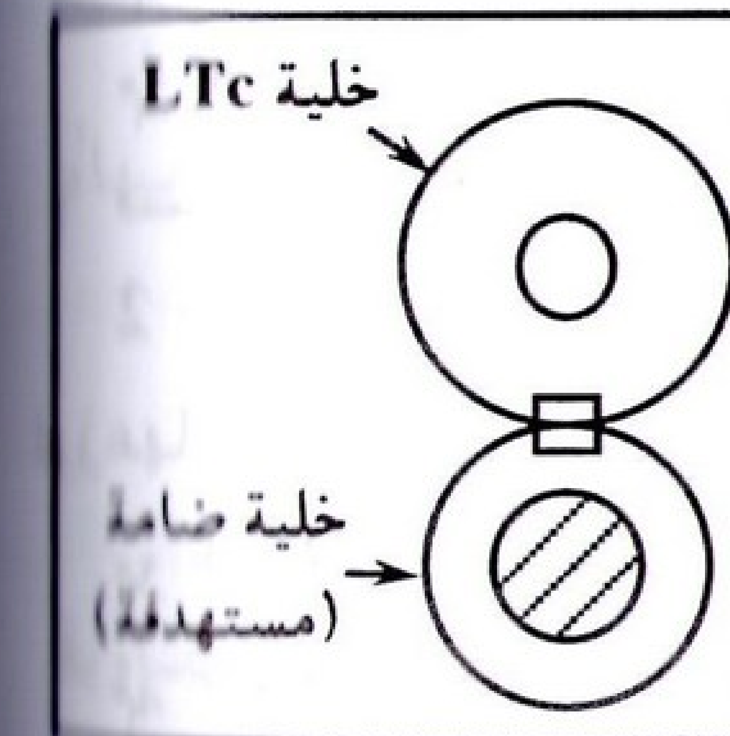
+ تخريب
– عدم تخريب

1 – ماذا يمثل فيروس الزكام بالنسبة للشخص س ؟ عرفه وحدد انواعه.

2 – فسر نتيجة كل من الأوساط الأربعة ثم استخرج شروط عمل الخلايا LTC.

3 – حدد نوع المناعة الذي حدثت في الوسط 2.

4 – انجزنا الرسم التخطيطي الموالي لصورة مجهرية لخلايا الوسط 2.

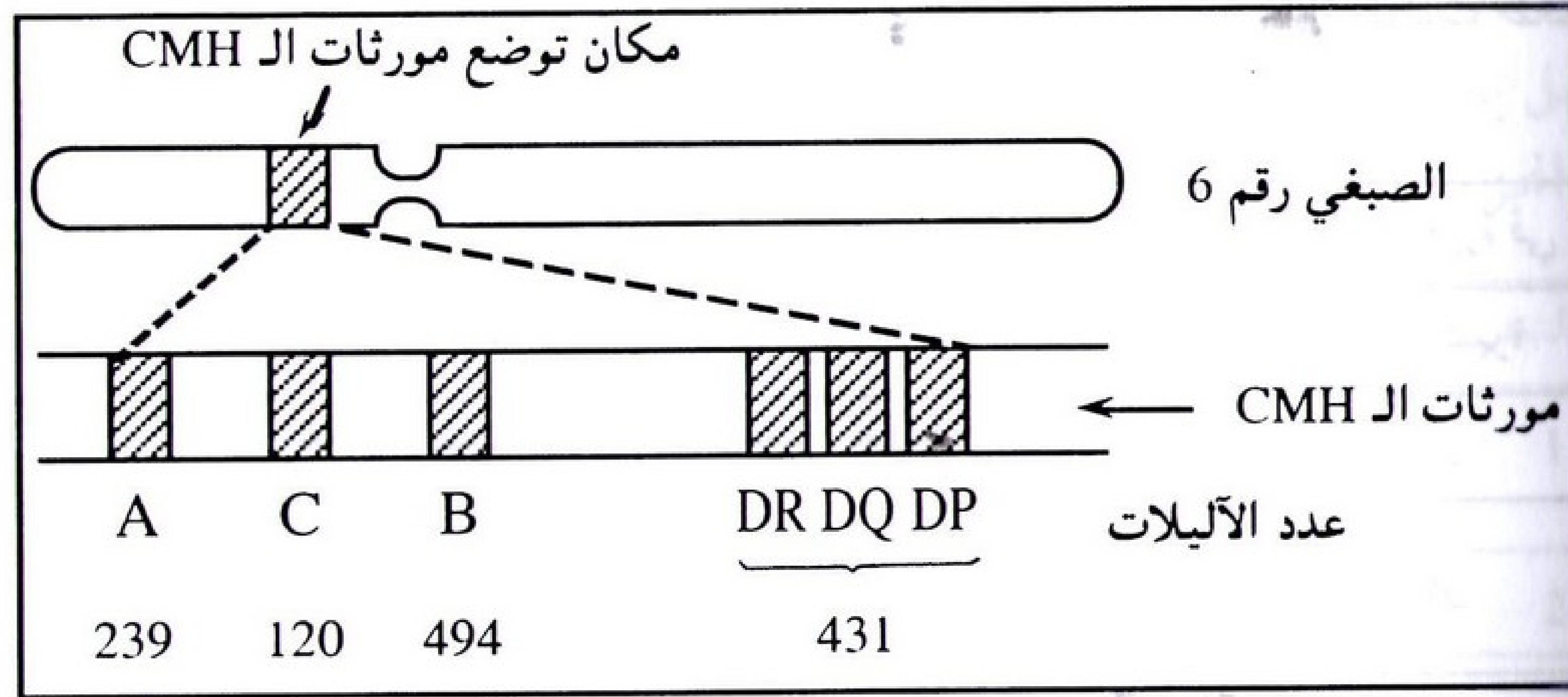


أ – ماذا يمثل هذا الرسم التخطيطي ؟ أذكر مراحله.

ب – ضع رسما تخطيطيا للجزء المؤطر تظهر عليه آلية تخريب الخلية المستهدفة من قبل خلية LTC.

التمرين 75 :

1 – يتحكم في تركيب بروتينات الـ CMH عند الانسان اربع مورثات توجد على الصبغي رقم 6 ويشار إليها بالحروف A، B، C و D. ولكل مورثة عدد معين من الأليلات كما يلي :



أ – احسب عدد التوافقات الممكن الحصول عليها بالنسبة للصبغي ولشخص معين.

ب – كيف تفسر رفض الطعم في حالة غياب قرابة دموية بين المعطي والمستقبل.

2 – وضعت خلايا مستهدفة (خلايا طعم مأخوذة من فئران تنتمي لسلالة س) في وسط ملائم يحتوي على الكروم المشع (يدخل إلى داخل الخلايا ويرتبط ببروتيناتها الغشائية). ثم نتخلص من الكروم الموجود في الوسط الخارجي الحر وذلك بغسل الخلايا ثم توزع على أربعة أوساط تجريبية ونقيس كمية الكروم المشع المحرر في كل وسط. الأوساط ونتائجها موضحة في الجدول الموالي :

الوسط	الشروط التجريبية	كمية الكروم المحررة في الوسط
1	الخلايا المستهدفة للسلالة س	قليلة جدا (معدومة تقريبا)
2	الخلايا المستهدفة للسلالة س + LT4 + LT8	قليلة جدا (معدومة تقريبا)
3	الخلايا المستهدفة للسلالة س + LT4 + LT8 + بلعميات كبيرة	كبيرة
4	الخلايا المستهدفة للسلالة س + LT4 + LT8 + بلعميات كبيرة + أجسام مضادة لـ CMHII	قليلة جدا (معدومة تقريبا)

أ – عن ماذا تعبر كمية الكروم المحررة في الوسط ؟

ب – ما هي المعلومات المستخلصة من الأوساط 2، 3، 4 ؟

جـ – ما هو دور البلعميات الكبيرة في التجربة ؟

د – تستخدم مادة السيكلو سبورين للحد من رفض الطعم أثناء عمليات زرع

الأعضاء ودوره يتمثل في منع افراز انترلوكين 2 من قبل LT4 ومنع تشكل مستقبلاتها على الخلايا اللمفاوية.

- فسر كيف يعمل السيكلوسبورين للحد من رفض الطعم ؟

3 - نعيد التجربة في 2 ولكن نستخدم خلايا مستهدفة من السلالة س في أوساط ملائمة مع خلايا مناعية مأخوذة من فئران من السلالة ع سبق لها وأن رفضت طعما من فئران السلالة س والنتائج موضحة في الجدول الموالي :

الوسط	الشروط التجريبية	كمية الكروم المحررة في الوسط
1	الخلايا المستهدفة للسلالة س + LT8	كمية كبيرة
2	الخلايا المستهدفة للسلالة س + LT4	آثار
3	الخلايا المستهدفة للسلالة س يفصلها عن LT8 غشاء يسمح بمرور الجزيئات دون الخلايا	آثار

أ - ما هي المعلومة التي تزودنا بها هذه التجربة ؟ علل إجابتك.

ب - وضح برسم تخطيطي آلية الاستجابة المناعية المتدخلة في رفض الطعم.

التمرين 76 :

تعتبر خلايا الجنين في رحم الأم كعناصر غريبة بالنسبة للجهاز المناعي للأم ولا يرفض الجنين طوال فترة الحمل.

1 - اعتمادا على معلوماتك، لماذا تعتبر خلايا الجنين كعناصر غريبة نسبة للجهاز المناعي للأم.

2 - الجنين أثناء مدة الحمل يكون محاطا بنسيج التروفوبلاست خلاياه تكون على اتصال مباشر مع الجهاز المناعي للأم. لمعرفة كيفية عدم رفض الجنين من قبل الجهاز المناعي للأم ننجز التجربتين التاليتين الملخصتين في الجدول الموالي :

رقم التجربة	الشروط التجريبية	النتيجة
1	LT8 الأم + الخلايا الجسمية للجنين	تخريب الخلايا الجسمية للجنين
2	LT8 الأم + خلايا تروفوبلاست الجنين	عدم تخريب خلايا تروفوبلاست الجنين

أ - ماذا تستنتج من مقارنة نتيجة التجربتين.

ب - ما هي الفرضيات التي تصفها لتفسر بها عدم تخريب خلايا تروفوبلاست الجنين في التجربة 2 ؟

3 - بينت بعض التحاليل أن خلايا تروفوبلاست كل الأجنة لا تحتوي بروتينات الـ CMHI و CMHII. هل تستطيع اعتمادا على هذه المعلومة استنتاج سبب عدم مهاجمة T8 لخلايا تروفوبلاست الجنين.

4 - توجد في اللمف والدم خلايا الـ NK المتخصصة في تخريب الخلايا التي ليست لها بروتينات الـ CMH من الصنفين I و II. حيث تحمل خلايا NK على سطحها مستقبل يدعى بـ KIR. ومن أجل دراسة رد فعل الخلايا NK تجاه خلايا تروفوبلاست الجنين انجز التجربتين الملخصتين في الجدول التالي :

رقم التجربة	الشروط التجريبية	النتيجة
1	خلايا بشرية عديمة الـ CMH (K562) + خلايا NK	تخريب الخلايا K562
2	خلايا تروفوبلاست الجنين + خلايا NK	عدم تخريب خلايا تروفوبلاست الجنين

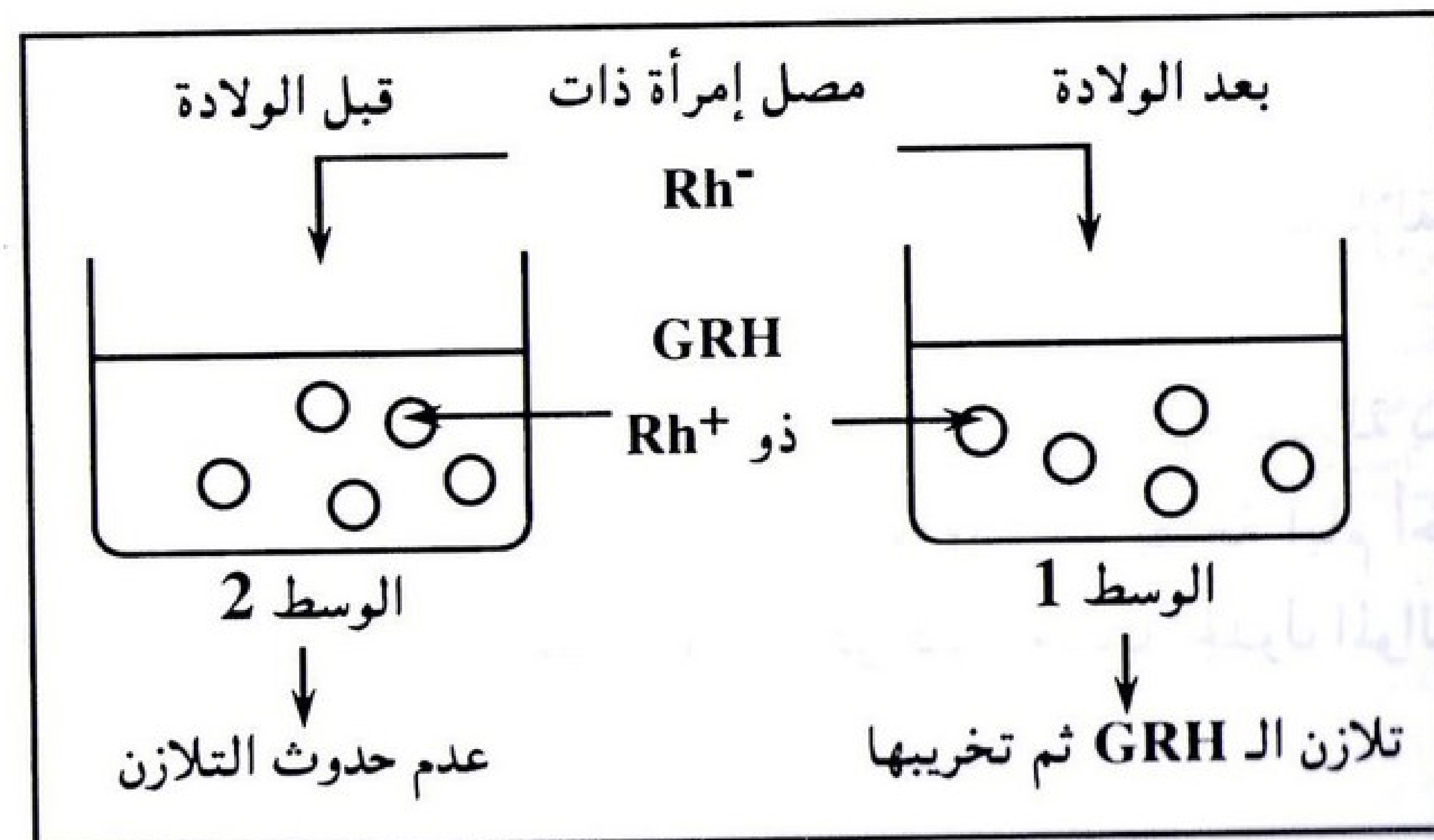
أ - ماذا تستنتج من خلال مقارنتك لنتائج هاتين التجربتين.

ب - بينت التحاليل أن خلايا تروفوبلاست الجنين تحوي بروتينات خاصة عوض الـ CMH I و II تدعى HLA-G الذي يشكل مع مستقبل KIR على سطح الـ NK تكاملا بنيويا بحيث يمنع هذا التكامل خلايا NK من مهاجمة خلايا تروفوبلاست الجنين.

من خلال ما سبق فسر الكيفية التي بموجبها ينفلت بها الجنين من مهاجمة الجهاز المناعي للأم.

التمرين 77 :

لمعرفة بعض مظاهر الاستجابة المناعية المتدخلة خلال الولادة نتيجة تسرب كريات دموية حمراء للجنين إلى دم الأم نقدم التجربة التالية :



1 - ماذا تمثل GRH الجنين بالنسبة للأم ؟
2 - فسر النتائج المحصل عليها في كل وسط.
3 - ما نوع المناعة في الوسط 1 ؟
4 - للكشف عن بعض جوانب آلية الاستجابة المناعية المتدخلة نتيجة تسرب الكريات الحمراء للجنين ذو Rh^+، ثم انجاز سلسلة من التجارب باستعمال خلايا مناعية مأخوذة من فئران لها نفس نظام الـ CMH حقنت مسبقا بالـ GRM والجدول الموالي يبين شروط ونتائج هذه التجارب.

محتوى الوسط / الوسط	1	2	3	4	5
GRM	+	+	+	+	+
بلعميات كبيرة	+	−	+	+	+
خلايا نخاع العظم	−	+	+	−	−
خلايا الغدة التيموسية	−	+	−	+	−
لمفاويات من الطحال	+	−	−	−	+
مصل طازج	+	+	+	+	−
النتيجة	تلازن الـ GRM ثم تخريبه	عدم تلازن الـ GRM	عدم تلازن الـ GRM	عدم تلازن الـ GRM	تلازن الـ GRM فقط دون تخريبه

أ - اعتمادا على معطيات الجدول ومعلوماتك ماذا تستنتج من مقارنة نتيجة كل وسط مع الوسط 1.

ب - انجز مخططا بالأسهم يفسر آلية الاستجابة المناعية المتدخلة اثر تسرب الكريات الحمراء للجنين ذو الـ Rh^+ إلى دم الأم ذات الـ Rh^- عند الولادة.

التمرين 78 :

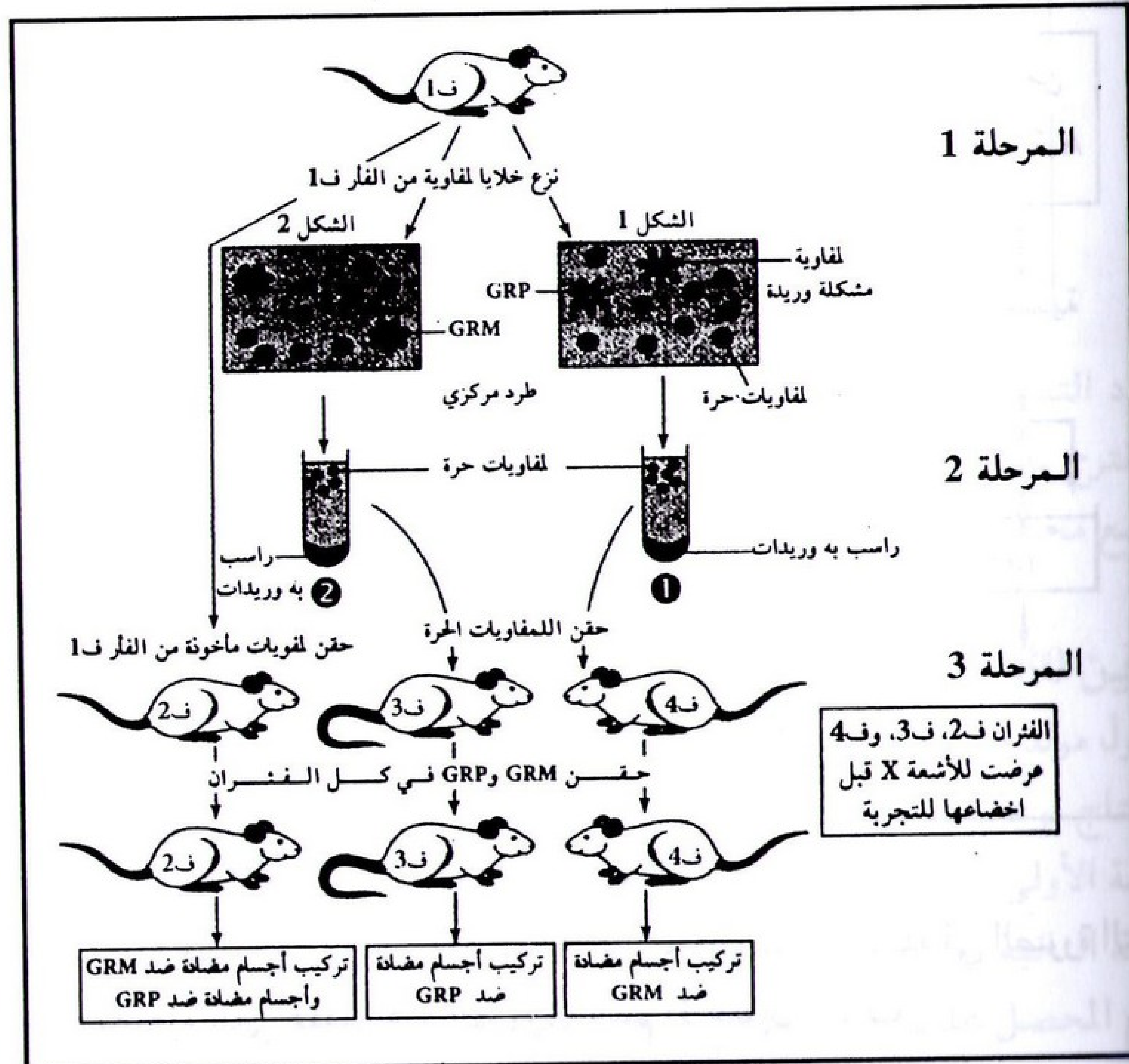
انجزنا التجارب التالية على مجموعة من الفئران من نفس السلالة قصد دراسة بعض مظاهر الإستجابة المناعية :

التجربة 1 : حقنت مجموعة أولى من الفئران من نفس السلالة بكريات دموية حمراء للخروف GRM وكريات حمراء للدجاج GRP وبعد بضعة أيام أخذت كمية من مصل هذه الفئران وقسمت إلى قسمين وعومل كل قسم حسب الجدول الموالي :

	الشروط التجريبية		النتيجة
المعاملة 1	مصل الفأر، مسحوق عاطل مرتبط بـ GRM، الراشح 1	إضافة الراشح 1 إلى GRM	عدم تخريب الـ GRM
		إضافة الراشح 1 إلى GRP	تخريب الـ GRP
المعاملة 2	مصل الفأر، مسحوق عاطل مرتبط بـ GRP، الراشح 2	إضافة الراشح 2 إلى GRM	تخريب الـ GRM
		إضافة الراشح 2 إلى GRP	عدم تخريب الـ GRP

1 - ماذا تمثل الـ GR بالنسبة لجسم الفأر ؟
2 - فسر النتيجة المحصل عليها بعد كل معاملة.

التجربة 2 : هي ونتائجها موضحة في المخطط التالي :



3 - قدم تحليلا مقارنا للنتائج التجريبية الممثلة بالشكلين 1 و 2. ماذا تستنتج ؟

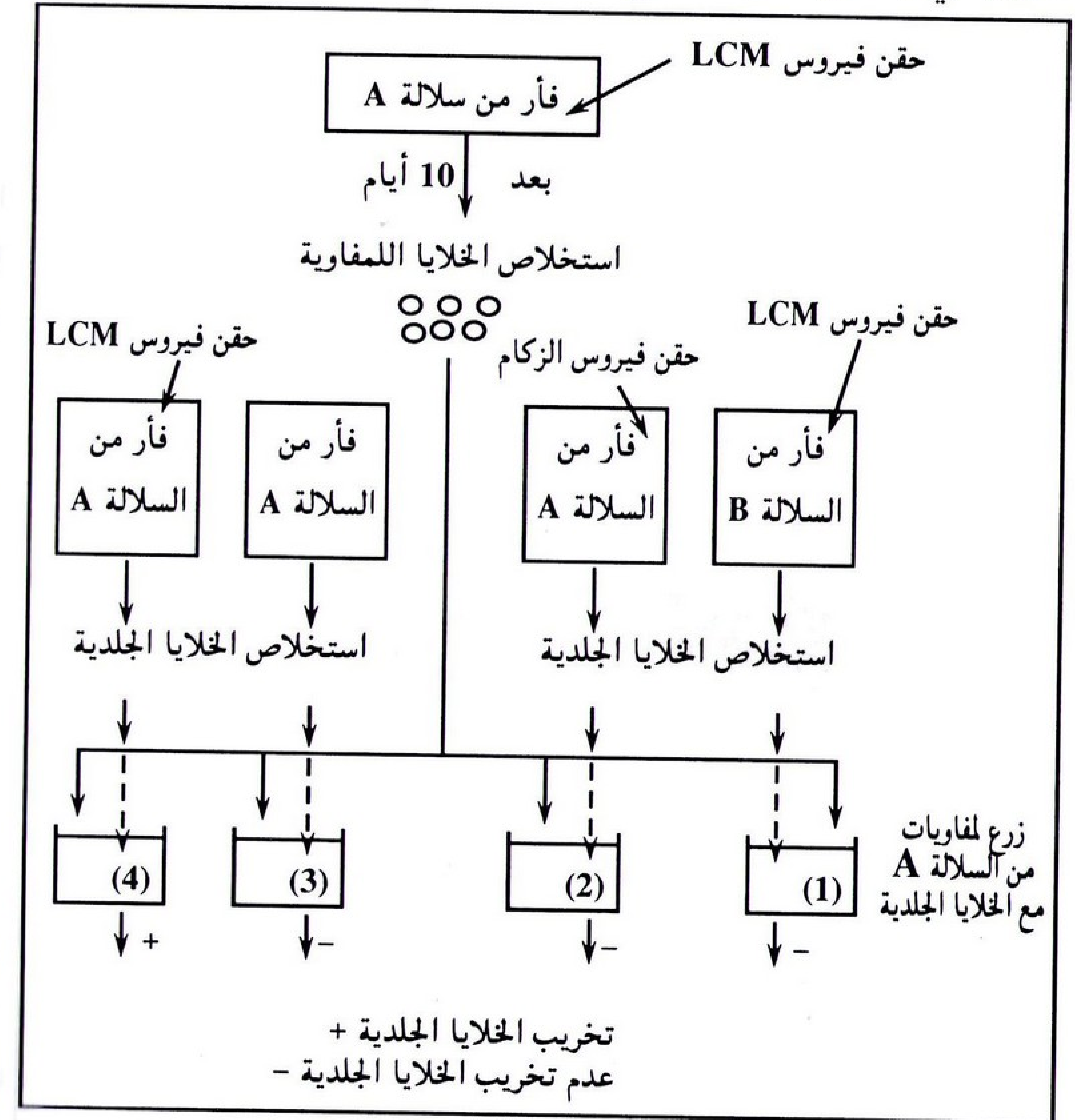
4 - اقترح فرضية لتشكل الوريدات لكل حالة.

5 - اعتمادا على النتائج المبينة في المرحلة 3، حدد نوع الخلية اللمفاوية المشكلة للوريدات مع التعليل.

6 - علل نتائج المرحلة (3). ماذا تستنتج ؟

التمرين 79 :

التعرف على بعض آليات الاستجابة المناعية النوعية نقترح مجموعة من التجارب على الفئران هي ونتائجها موضحة في المخطط الموالي :

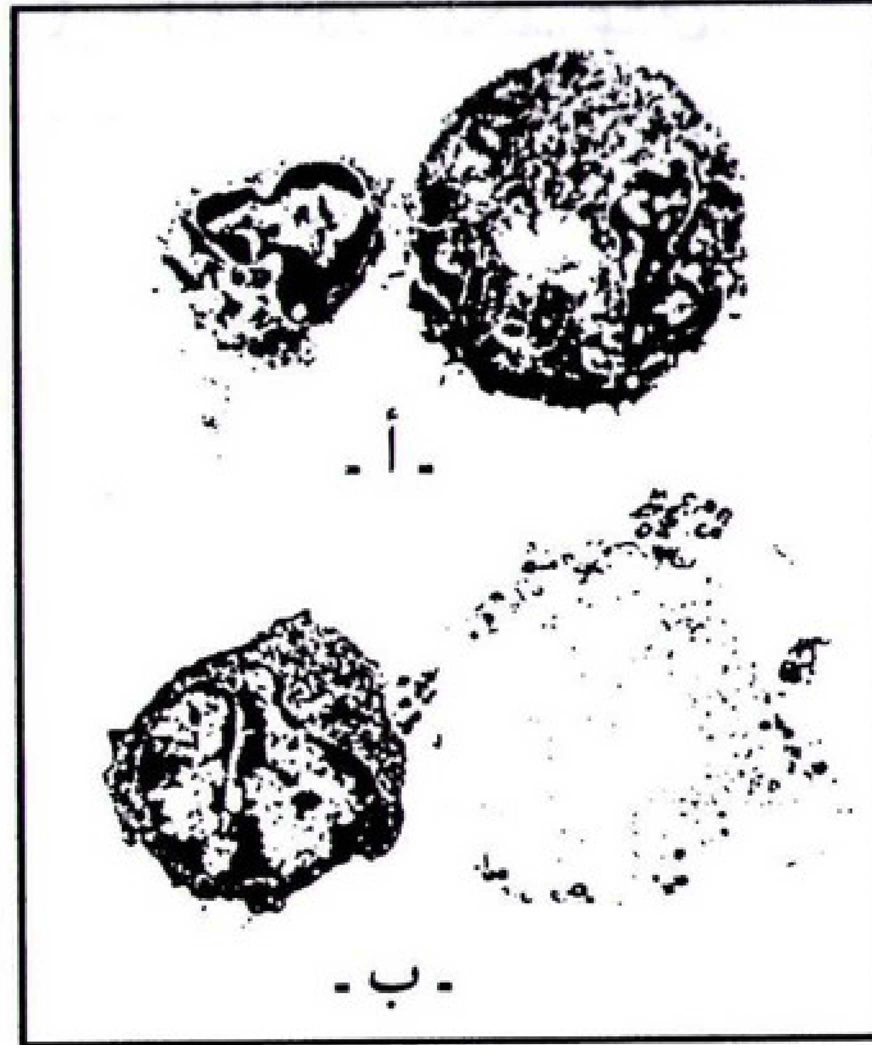


1 - فسر النتائج المحصل عليها في الأوساط الأربعة.

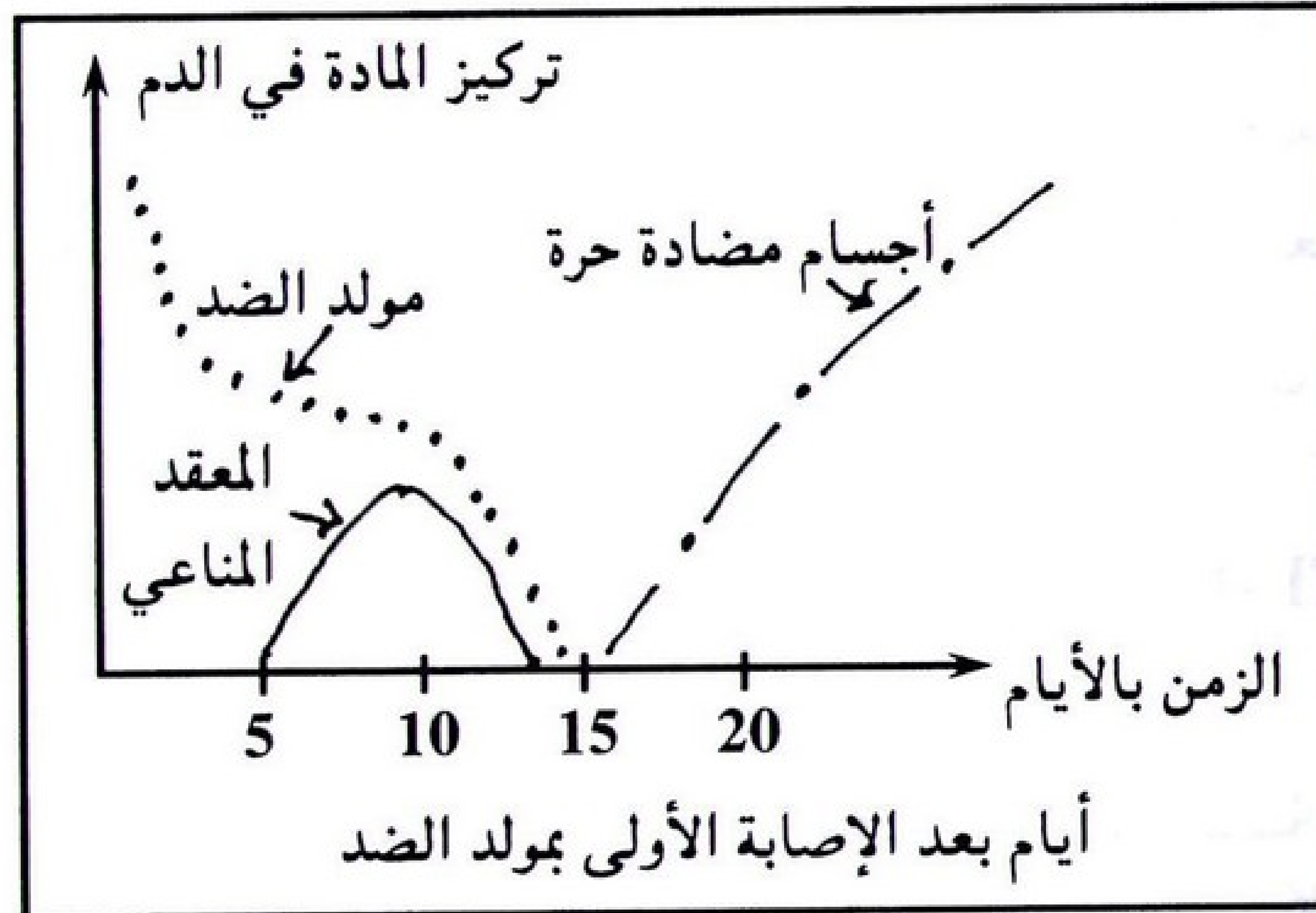
2 - مكنت الملاحظة المجهرية لخلايا الوسط 4 من إظهار الظاهرة الممثلة في الصورة التالية :

أ - سم الظاهرة التي تمثلها هذه الصورة. وسم المرحلتين أ ، ب.

ب - تضم هذه الظاهرة أربعة مراحل، ما هي وأشرحها باختصار.



3 - تمثل الوثيقة الموالية تغيرات العناصر المصاحبة لمرض مصلي عند شخص.



أيام بعد الإصابة الأولى بمولد الضد

أ - حدد التغيرات التي تطرأ على تركيز كل من مولد الضد والمعقدات المناعية.

ب - اقترح تفسيرا لتغيرات تركيز المعقدات المناعية ابتداء من اليوم العاشر.

جـ - ضع مخططا مبسطا بالأسهم تبين فيها كيفية تدمير المعقد المناعي.

التمرين 80 :

عند دخول مولد ضد معين الى عضوية الانسان تنتج عدة انواع من الاجسام المضادة ضده.

نتابع انتاج نوعين من الأضداد لدى مجموعتين من الفئران حقنت بنفس مولد الضد.

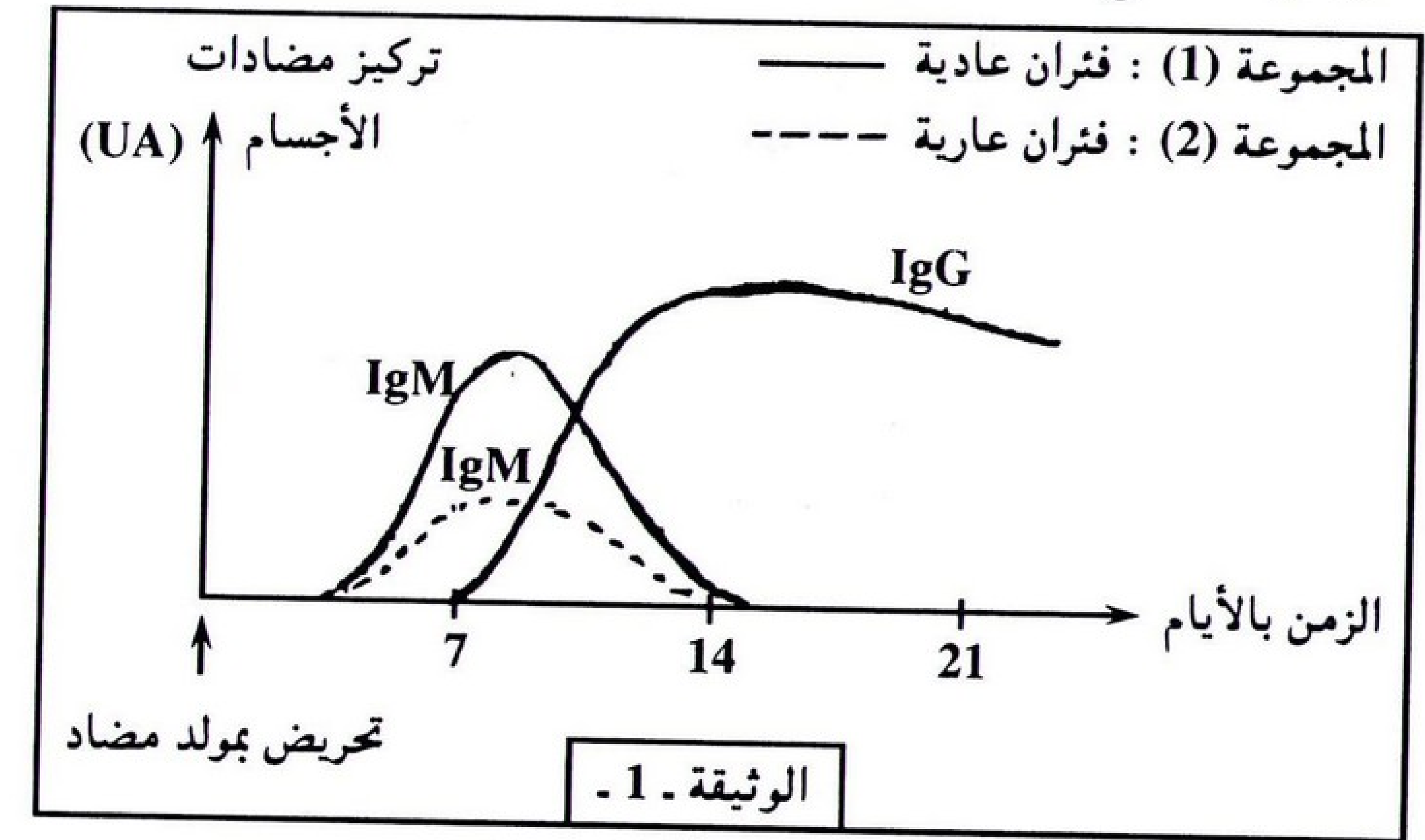
المجموعة الأولى : فئران عادية.

المجموعة الثانية : فئران عارية (منزوعة الغدة التيموسية منذ الولادة).

والنتائج المحصل عليها موضحة في منحنى الوثيقة ـ 1 ـ.

1 - ما هو دور الغدة التيموسية.

2 - قارن بين النتائج المحصل عليها لدى المجموعتين.



الوثيقة - 1 -

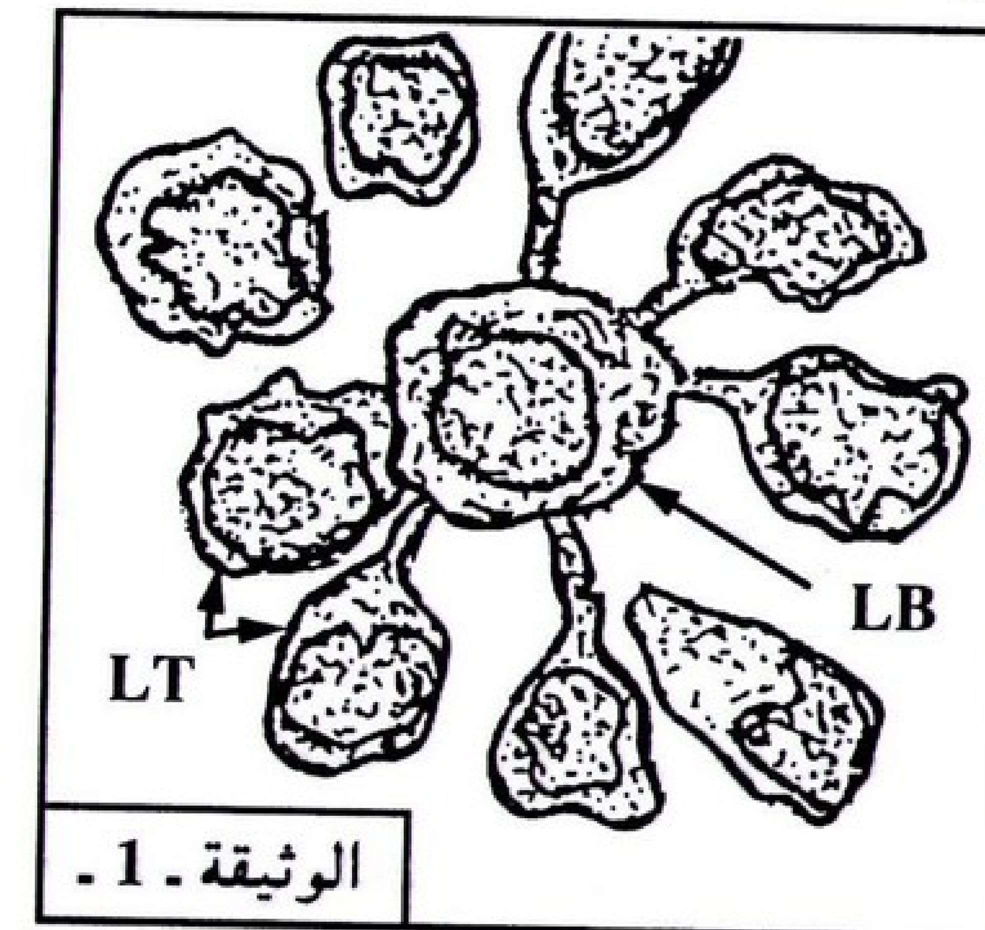
3 - يصاب بعض الأشخاص بمرض الـ HIM الذي يتميز بوجود عدد عادي للمفاويات T و B ولكن بانتاج IgM وعدم انتاج IgG بعد حقن مولد ضد معين نأخذ لمفاويات B لشخص مريض بهذا المرض والتي سبق تنشيطها بمولد ضد معين ونزرعها في وسط زرع ملائم بوجود لمفاويات T لشخص سليم تم تنشيطها بنفس مولد الضد لوحظ انتاج نوعي الاضداد IgM و IgG وبكميات عادية.

- اعتمادا على هذه المعطيات، اقترح فرضية تفسر بها سبب مرض HIM.

4 - للتحقق من الفرضية المقترحة ننجز التجارب التالية :

التجربة 1 : نأخذ لمفاويات T و B لشخص عادي ثم تنشيطها بمولد الضد المستعمل ثم نزرعها في وسط ملائم. الملاحظة المجهرية لبعض خلايا هذا الوسط مكننا من وضع الرسم التخطيطي التالي (الوثيقة 2).

أ - ما هي المعلومة التي تزودنا بها هذه الوثيقة ؟



الوثيقة - 1 -

التجربة 2 : تم الكشف عن وجود بروتينات قادرة على الارتباط فيما بينها وعلى مستوى الغشاء الهيولي لكل من LB و LT المنشطة والجدول الموالي يحدد انواع وأماكن هذه البروتينات الغشائية في كل من LB و LT لدى الشخص السليم والمريض.

نوع البروتين الغشائي	الشخص السليم		الشخص المريض	
	LB	LT	LB	LT
GP 39	–	+	–	–
CD 40	+	–	+	–

+ وجود   – غياب

ب - ما هي المعلومات التي تزودنا بها هذه الوثيقة ؟

التجربة 3 : نزرع في وسط ملائم LB لشخص مصاب بمرض HIM بوجود جزيئات معزولة من GP39 ومولد الضد المعني، يلاحظ انتاجا مشابها لتلك الملاحظة عند فئران المجموعة 1 (الوثيقة 1).

التجربة 4 : نعيد التجربة (3) ولكن نمنع الاتصال بين GP39 و CD40 فنلاحظ انتاجا مشابها لتلك الملاحظة عند فئران المجموعة 2 (الوثيقة 1).

جـ - كخلاصة اقترح تفسيرا لمميزات مرض HIM اعتمادا على المعطيات السابقة.

5 - بناء على ما سبق اقترح طريقتين لمعالجة مرض HIM.

التمرين 81 :

لاثبات الاصابة بمرض السيدا من عدمها نثبت على دعامة بلاستيكية مولدات الضد لفيروس VIH ونضع عليها مصل شخصين أ ، ب :

- مع مصل الشخص أ التفاعل ايجابي.
- مع مصل الشخص ب التفاعل سلبي.

1 - عن ماذا نبحث في مصل هذين الشخصين ؟ وما هو نوع التفاعل ؟

2 - اعتمادا على النتيجة التي تحصلنا عليها أي من الشخص مصاب بمرض السيدا ؟

3 - بعد الإصابة بمرض السيدا ، المصاب به يكون عرضة لبعض الامراض الانتهازية كبعض الأورام السرطانية. لمعرفة نوع المناعة ضد هذه الأورام نقوم بما يلي :

- نحقن فأرا عاديا بخلايا سرطانية وبعد اسبوعين من الحقن نستخلص منه كل من المصل واللمفاويات T4 واللمفاويات T8 وخلايا سرطانية.

أ - كيف تستطيع باستخدام هذه المعلومات تجريبيا تحديد نوع المناعة.

أشرح ذلك وحدد النتيجة المتوقعة.

ب - ما هو سبب ظهور الأورام السرطانية عند الإصابة بمرض السيدا ؟

4 - ان فيروس السيدا يتثبت على المستقبلات النوعية CD4 الموجودة على غشاء LT4 بعد ذلك يتمكن من الدخول إلى داخل الخلايا T4. يقترح بعض الأطباء لوقف تطور مرض السيدا بحقن المصابين بكميات كبيرة من جزيئات CD4.

فسر طريقة العلاج هذه المقترحة من قبل الاطباء.

5 - ينتقل فيروس الـ VIH المسبب لمرض السيدا من الام المصابة إلى الجنين.

أ - هل هناك طرق أخرى لانتقال فيروس السيدا ؟ اذكرها.

ب - ما هي النصائح التي يمكن تقديمها إلى الأم المصابة لمنع انتشار هذا المرض الخطير؟

التمرين 82 :

الشخص ص مصاب بفيروس التهاب الكبد B وللتوصل إلى بعض جوانب مقاومة الجسم لهذا الفيروس قمنا بما يلي :

1 - قمنا بحساب مختلف الخلايا الدموية لدى ثلاثة أشخاص : س ، ع ، ص، والبحث عن احتمال وجود مولد الضد Hbs والاجسام المضادة المقابلة لها والجدول الموالي يلخص النتائج المحصل عليها.

		الشخص (س) سليم لم يسبق له الإصابة بهذا المرض	الشخص (ص) مصاب بهذا المرض	الشخص (ع) كان مصاب وشفي منه منذ عدة سنوات
عدد الكريات الدموية البيضاء في مم3 من الدم	المحببة	3790	5390	3715
	اللمفاويات	2622	8520	2850
	الوحيدة النواة	480	285	490
وجود مولد الضد HBs		−	+	−
وجود أضداد الـ HBs		−	+	+
عدد الكريات الدموية الحمراء مم^3 X 10^5		43,1	42,9	43

1 - قارن بين هؤلاء الاشخاص فيما يخص النتائج المسجلة في الجدول مع تحديد نوع الاستجابة المناعية التي حدثت.

2 - عند وضع LB من س في وسط يحتوي على LT وبلعميات كبيرة اخذت من

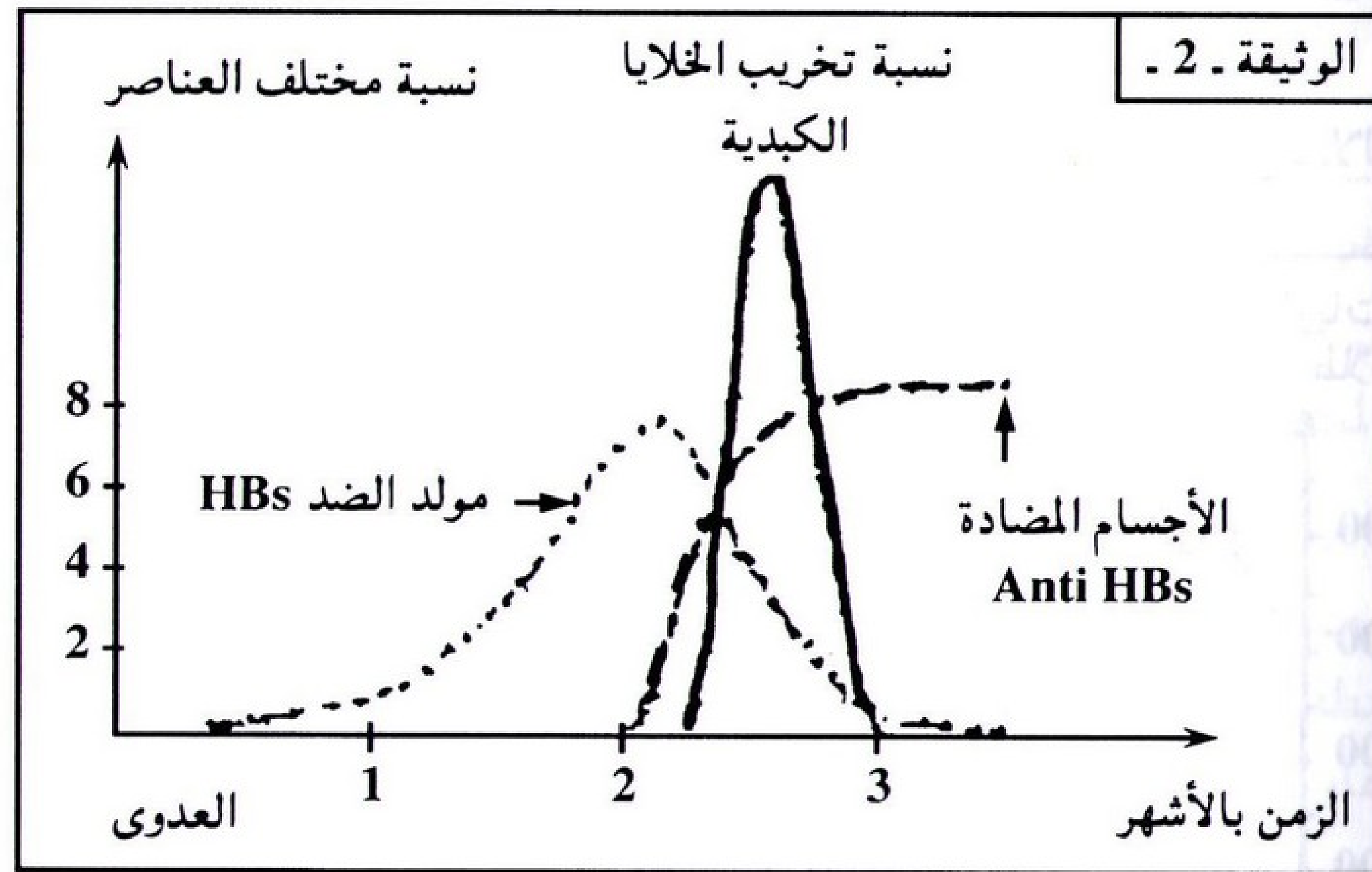
الحال الشخص ص المصاب بالمرض، بعد فترة نلاحظ أن بنية الخلايا LB قد أصبحت ذات شبكة متطورة وتحوي عدد كبير من الميتوكوندريات وجهاز كولجي والحويصلات الافرازية.

أ - ما اسم الخلية التي تحولت اليها LB وماهي أهمية هذا التطور ؟

ب - في حالة الفصل بين هذه الخلايا من بعضها بوضع غشاء يسمح بمرور الجزيئات ولا يسمح بمرور الخلايا يلاحظ عدم حدوث التطور السابق لـ LB.

- فسر ذلك.

3 - في حالة الاصابة بفيروس التهاب الكبد B تهاجم LTC الخلايا الكبدية المصابة بالفيروس فتهدم هذه الخلايا وموت الأشخاص المصابين إذا بلغت نسبة الخلايا الكبدية المصابة 70%. ويوضح المنحنى الموالي نتائج تطور نسبة التخريب وتركيز بعض العناصر الموجودة في مصل الشخص ع أثناء إصابته بالمرض.



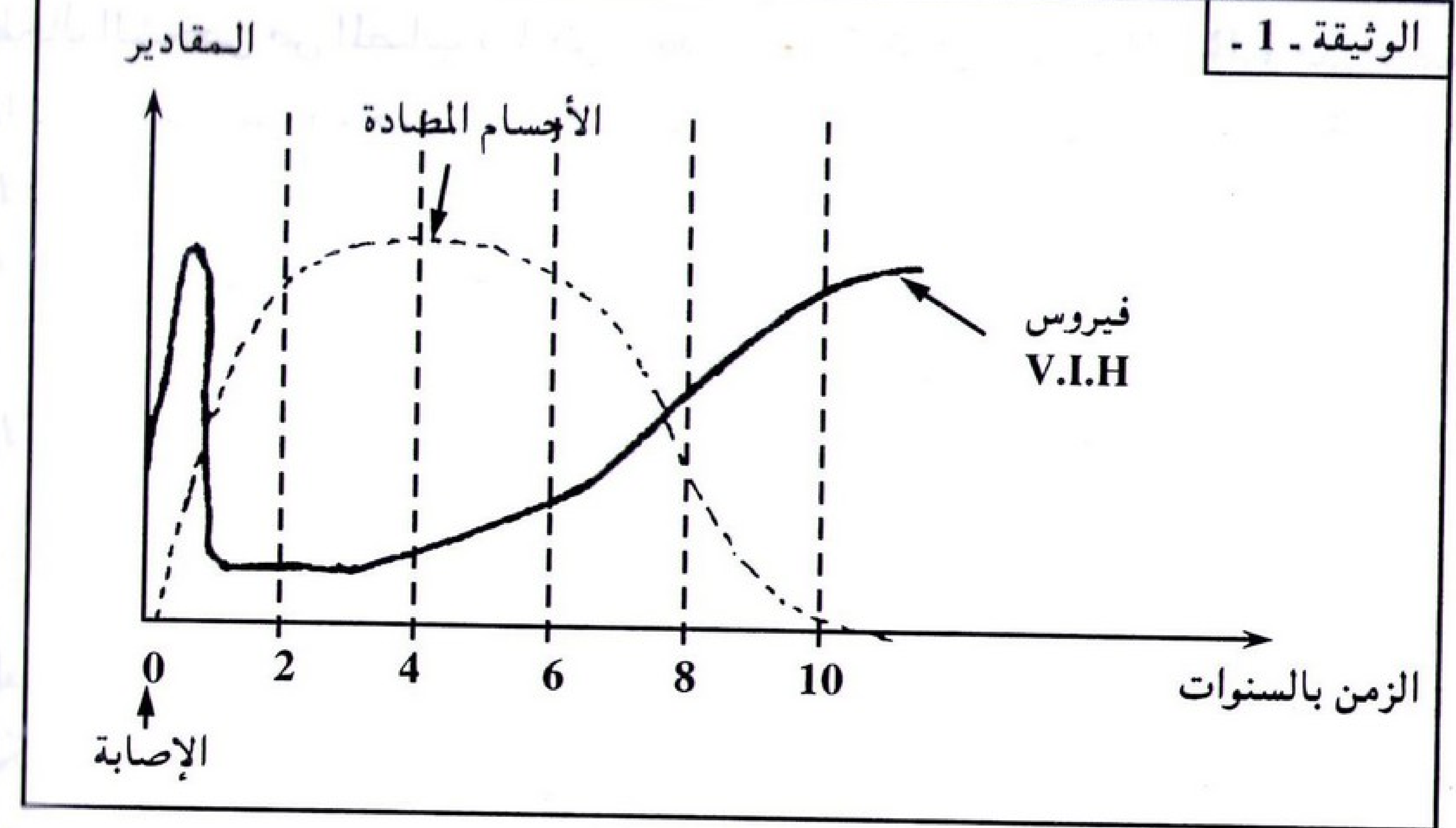
أ - ما هي العلاقة بين ارتفاع تركيز مولد الضد Hbs وعدد الخلايا المخربة ؟

ب - فسر اختفاء مولد الضد Hbs بعد عدة أشهر.

جـ - أي من الشخصين س، ص سيكون ممنعا من إصابة جديدة بهذا المرض. علل إجابتك.

التمرين 83 :

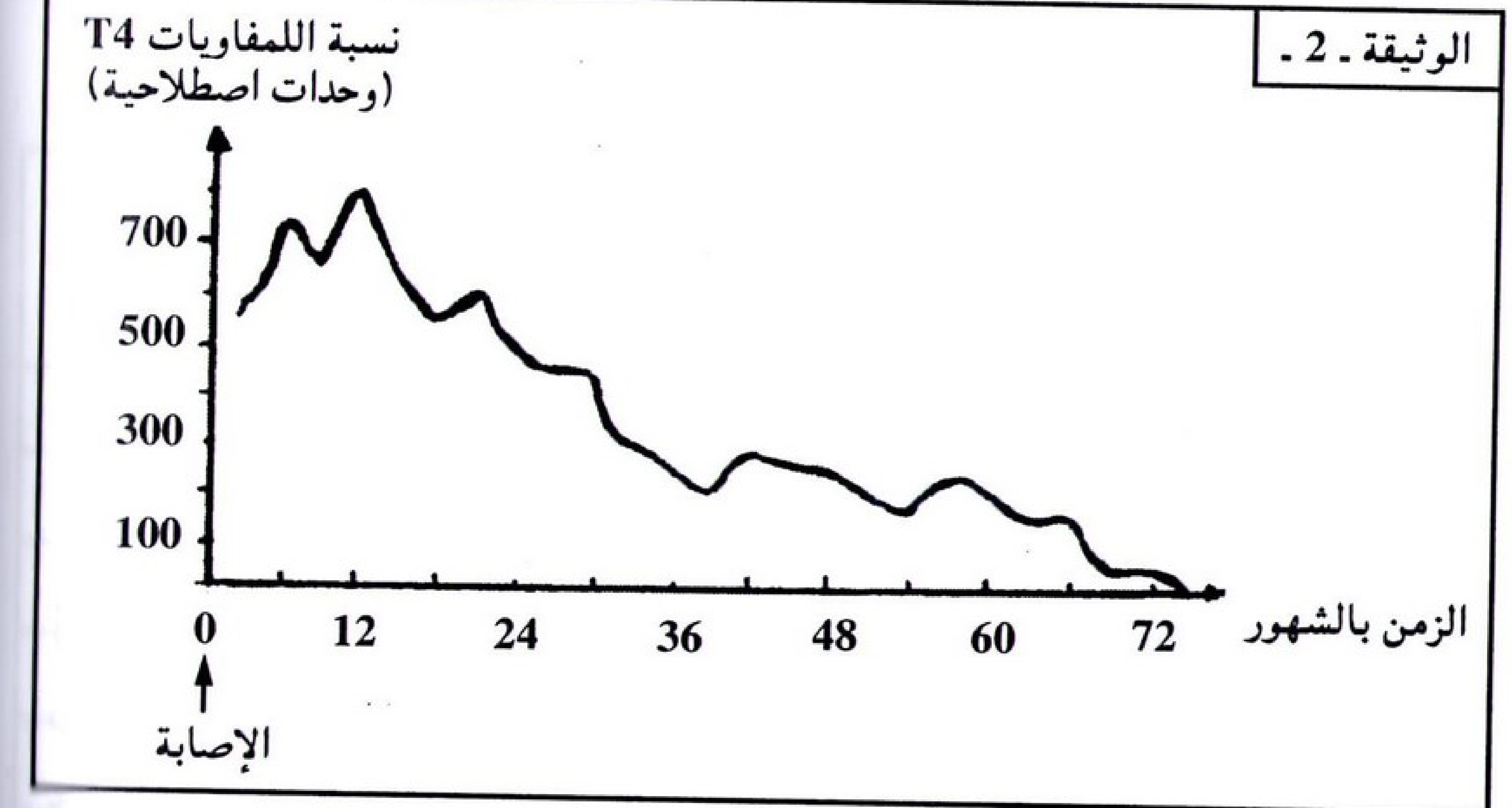
الوثيقة (1) الموالية تمثل تطور الفيروس المسبب لمرض السيدا (VIH) ونسبة الأجسام المضادة المتشكلة تجاهها لدى شخص مصاب بمرض السيدا.



1 - صف تطور كل من نسبة الأضداد وكمية الفيروس VIH بدلالة الزمن.

2 - ما هي العلاقة بين كمية الـ VIH ونسبة الأجسام المضادة المتشكلة.

3 - يمثل منحنى الوثيقة (2) تطور نسبة LT4 في دم المصاب بالفيروس بدلالة الزمن.



أ - بين سبب تطور كمية الفيروس VIH بعد 4 سنوات من الإصابة به.

ب - لماذا يسمى هذا المرض بمرض فقد المناعة المكتسبة ؟

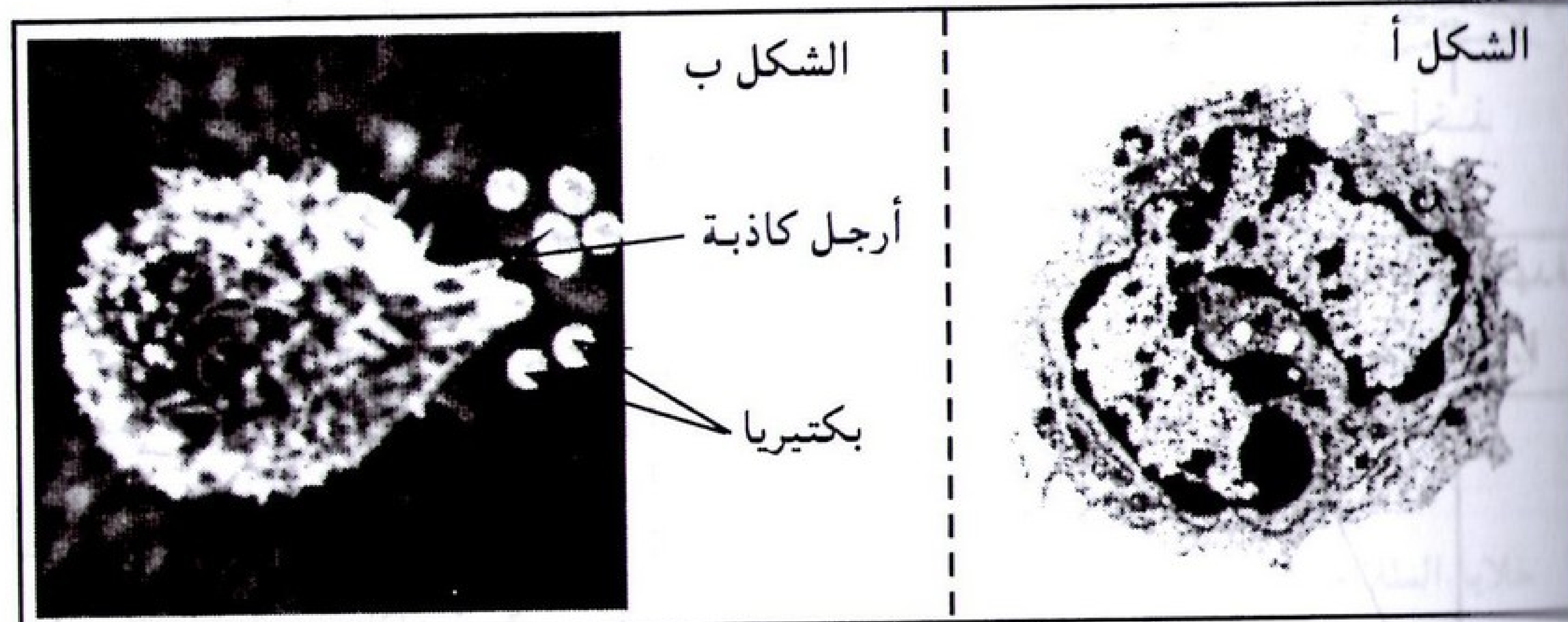
4 - لوحظ في كل الاحصائيات أن نسبة الاصابة بمرض السيدا مستقر وفي ازدياد، كيف تفسر ذلك ؟

تمرين 84

ليحافظ الجسم على صحته يتصدى للعناصر الغريبة (اللاذات) بتنشيط إستجابة مناعية نوعية ولا نوعية.

لدراسة بعض مظاهر هذه الإستجابة المناعية نقترح إستغلال المعطيات التالية:

I - يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 1 نوعا من الخلايا التي تساهم في الإستجابة المناعية، ويمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة إحدى مراحل ظاهرة تتدخل فيها هذه الخلية.



الوثيقة (1)

1 - تعرف على الخلية الممثلة في الشكل (أ).

2 - سم الظاهرة التي تشمل المرحلة الممثلة بالشكل (ب) واذكر مراحلها مع ذكر الحالات المحتملة التي يؤول إليها مع الرسم.

3 - فسر كيف تتدخل الخلية الممثلة في الشكل (أ) في الإستجابة المناعية النوعية.

II) يعتبر فيروس LCM مسؤولا عن الإلتهاب اللمفاوي للسحايا والمشيمات بحيث يتطفل على خلاياه المستهدفة ويتكاثر بداخلها، لفهم الآليات التي تسمح للجسم بمقاومة هذا الفيروس أنجزت التجارب التالية:

- **السلسلة التجريبية الأولى:**

نحقن مجموعة من الفئران بفيروس LCM بعد إخضاعها لمعالجات مختلفة، يبين الجدول التالي مختلف هذه المعالجات والنتائج المحصل عليها.

التجارب	حالة الفأر	وجود الأجسام المضادة ضد LCM في دم الفأر	النتائج المحصل عليها
1	بدون أية معالجة (شاهد)	+	عدم تكاثر الفيروس
2	تشعيع النخاع العظمي	-	تكاثر الفيروس
3	تشعيع النخاع العظمي + حقن مصل فأر ممنع ضد LCM	+	عدم تكاثر الفيروس
4	إستئصال الغدة السعترية	-	تكاثر الفيروس

+ : موجودة   - : غير موجودة

1 ـ كيف تفسر النتائج المحصل عليها في التجارب 2 و 3 و 4؟.

2 ـ أ) مانوع الإستجابة المناعية التي تم الكشف عنها من خلال هذه التجارب؟.

ب) أعط تعريفا لهذا النوع من الإستجابة المناعية.

• السلسلة التجريبية الثانية:

1 ـ نحقن فيروس LCM لفأر، وبعد أيام نجد بدمه اللمفاويات السامة TC وهي تدمر الخلايا المصابة بالفيروس LCM.

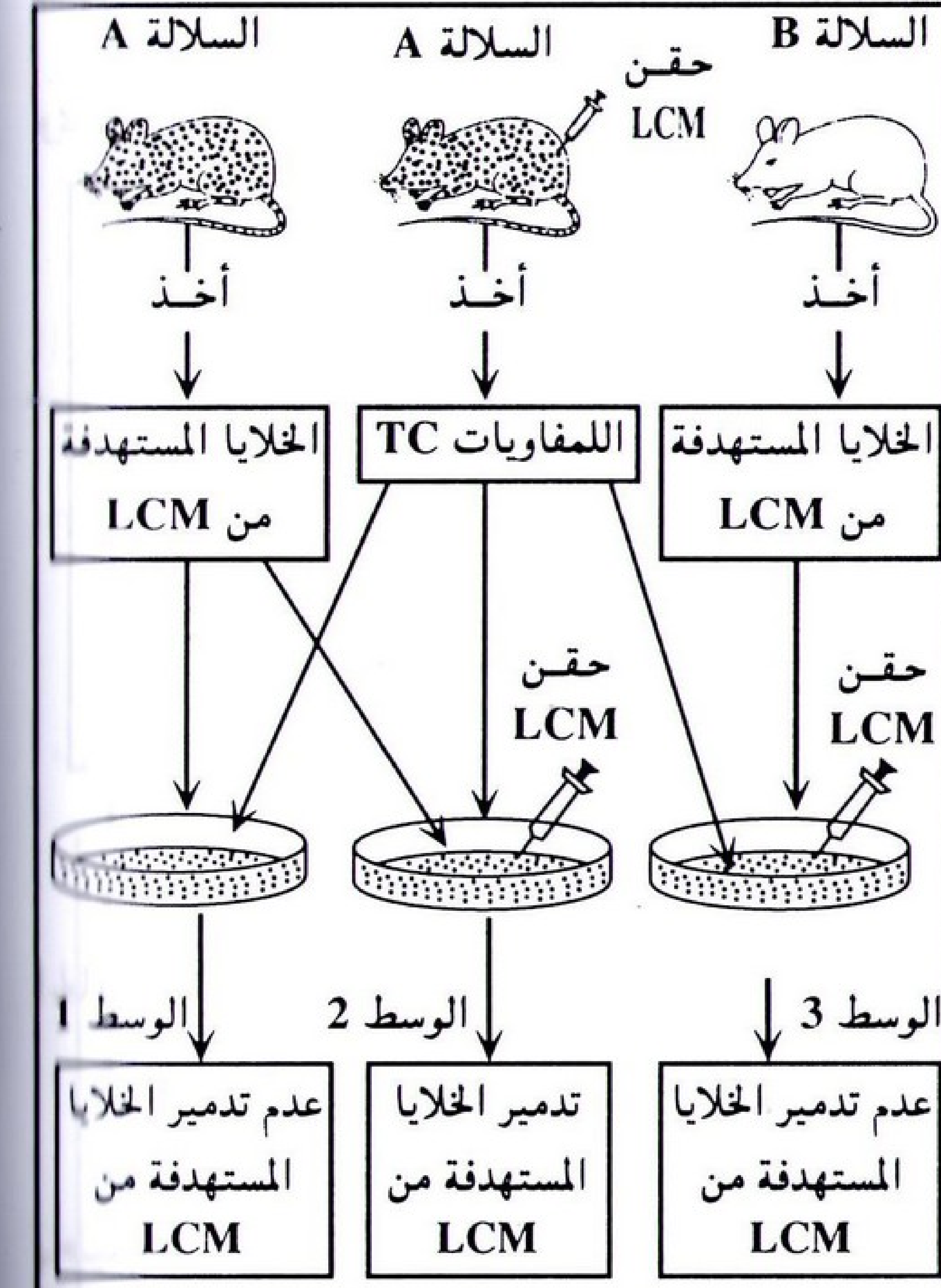
ـ ما المعلومة الإضافية التي تمدك بها هذه التجربة بخصوص نوع الإستجابة المناعية المتدخلة؟.

2 ـ ننجز على سلالتين A و B من الفئران التجارب الممثلة في الوثيقة 2.

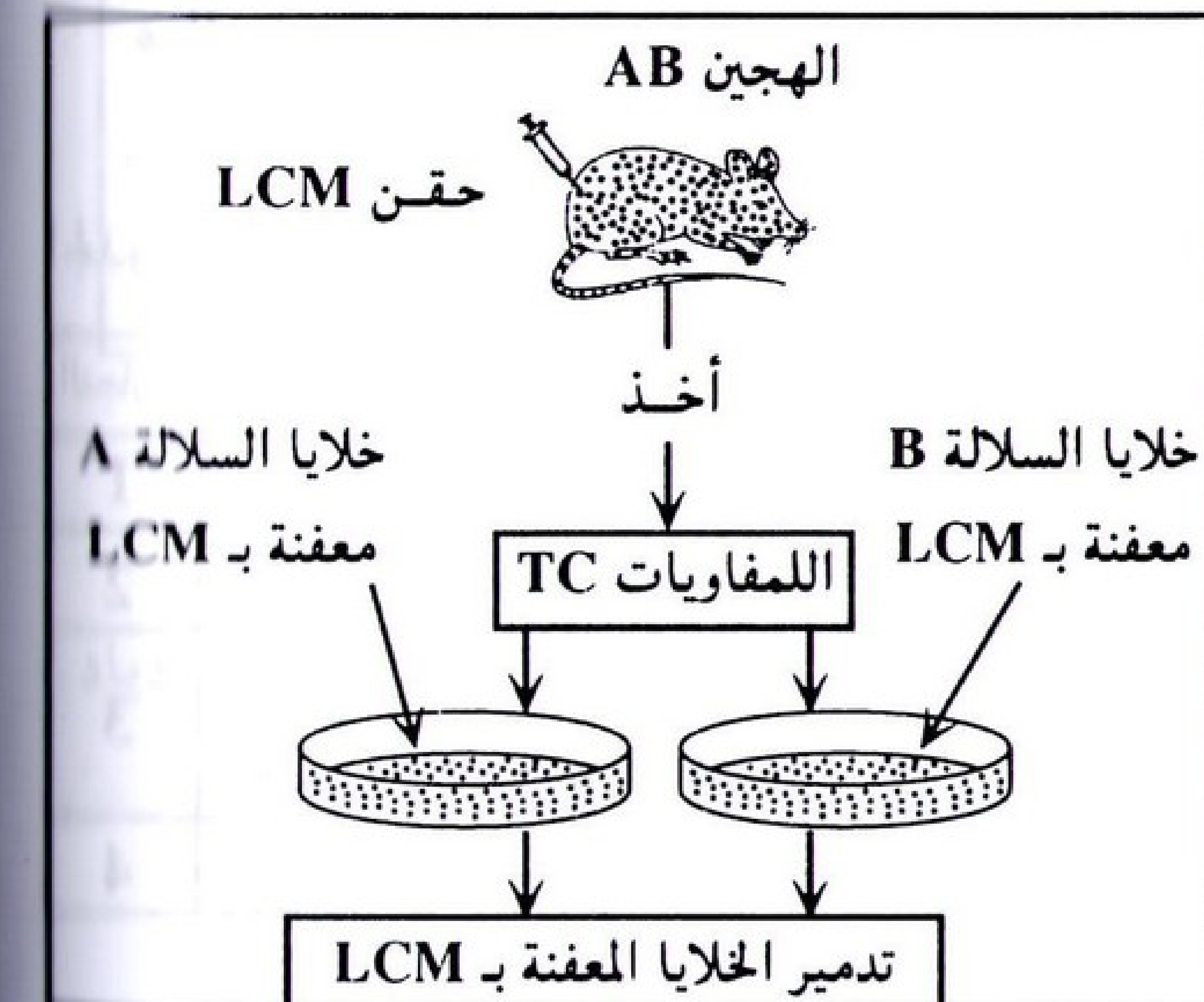
ـ كيف تفسر النتائج المحصل عليها في الأوساط 1 و 2 و 3؟.

3 ـ نقوم بتصالب السلالتين A و B فنحصل على سلالة هجينة AB نستعمل السلالات الثلاثة في إنجاز التجارب الممثلة في الوثيقتين 3 و 4.

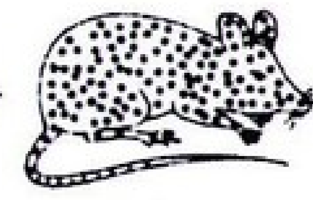
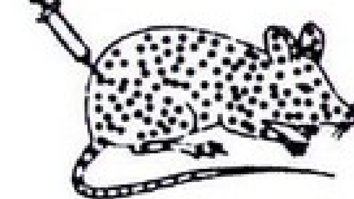
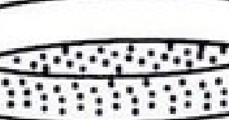
أ ـ كيف تفسر تدمير الخلايا المعفنة بـ LCM في التجربة الممثلة في الوثيقة 3؟



الوثيقة (2)



الوثيقة (3)


الوثيقة (4)

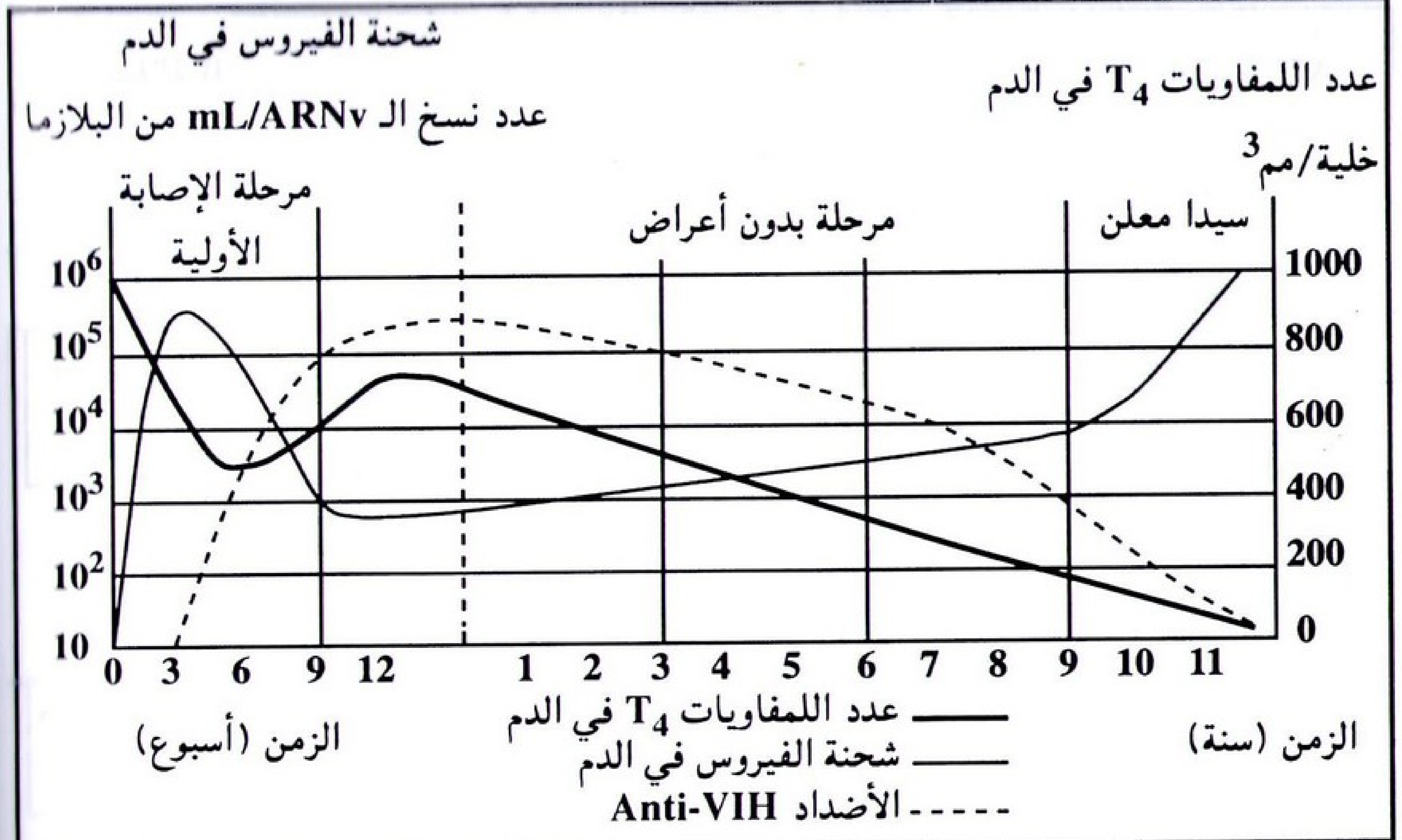
ب ـ ما هي النتائج المتوقعة في الوسطين 1 و 2 من التجربة الممثلة في الوثيقة 4؟.

4 ـ إعتمادا على ماسبق ومعلوماتك وضح بمخطط دور LT4 في التفاعلات المناعية.

تمرين 85

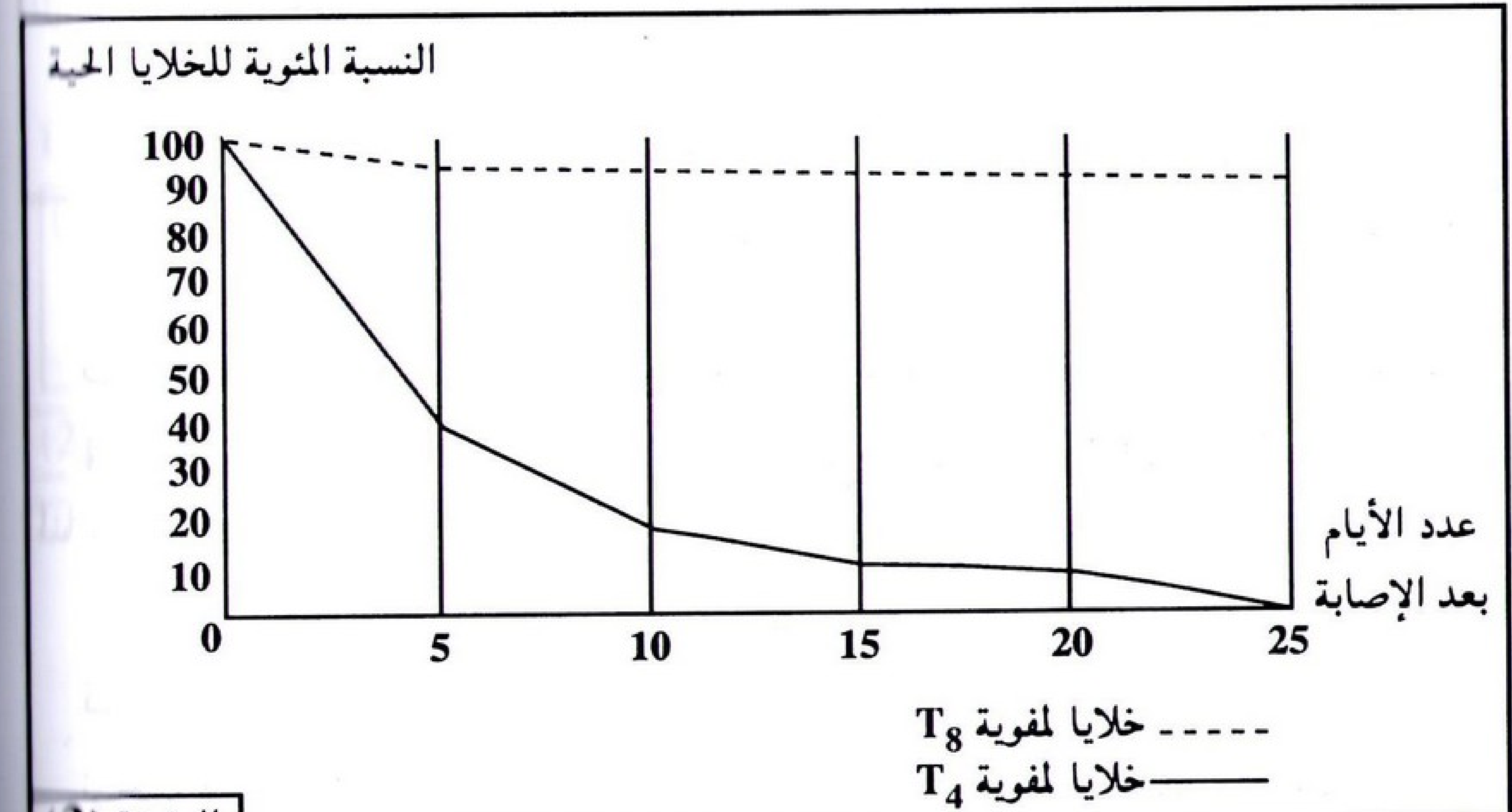
نبحث في هذا التمرين عن الكيفية التي يؤثر بها فيروس فقدان المناعة البشري VIH على النظام المناعي للفرد المصاب.

الوثيقة 1: تبين تغير كمية الـ VIH، وتغير عدد الخلايا اللمفوية LT، وتغير تركيز الضد Anti-VIH في الدم، وذلك أثناء تطور الإصابة في عضوية الشخص المصاب.



الوثيقة (1)

الوثيقة 2: تبين النتائج بعد عرض فيروس VIH لمزرعة من الخلايا اللمفوية T، ثم قياس تغير النسبة المئوية للخلايا اللمفوية T الحية المتبقية.



الوثيقة (2)

1 - ضع علاقة بين المعطيات المتضمنة في الوثيقتين 1 و 2 كي تصف وتفسر تطور النظام المناعي في الجسم بعد الإصابة بفيروس VIH.

2 - إقترح تفسيرا لتطور الأمراض الإنتهازية (Maladies Opportunistes) لدى الأفراد المصابين بمرض السيدا.

تمرين 86

للبحث عن شروط عمل المتمم أنجزت التجربة التالية هي ونتائجها موضحة في الجدول الموالي (كل الأنابيب تحوي في البداية 2 مل من GRM بتركيز 2% وبعد المعاملة توضع في 37°م لمدة 30 دقيقة).

رقم الأنبوب	1	2	3	4
المواد المضافة لكل أنبوب	+1,5 مل NaCl بتركيز 9‰	+1,5 مل من مصل فأر ممنع ضد الـ GRM	1,5 مل من مصل فأر ممنع ضد الـ GRM +1,5 مل من المتمم مستخلص من خنزير الهند	+1,5 مل NaCl بتركيز 9‰ +0,5 مل من المتمم مستخلص من خنزير
الملاحظة: بالعين المجردة	راسب متجانس	راسب متجانس	عدم تكون الراسب	راسب متجانس
الملاحظة: بالمجهر	GRM عادية ومنفصلة	تلازن الـ GRM	إنحلال الـ GRM	GRM عادية ومنفصلة

1 - عرف المتمم.

2 - مامعنى فأر ممنع ضد الـ GRM؟.

3 - ما أهمية الأنبوب رقم 1؟.

4 - فسر النتائج الملاحظة في الأنابيب 2، 3، 4؟.

5 - مانوع الإستجابة المناعية التي حدثت؟ علل؟.

6 - إعتمادا على ماسبق ومعلوماتك ضع رسما تخطيطيا لكيفية عمل المتمم في تخريب الـ GRM.

تمرين 87

لاظهار دور الإستجابة المناعية في التصدي للأورام السرطانية، نستغل نتائج التجارب والملاحظات التالية:

1 ـ إستخلصت خلايا سرطانية من ورم سرطاني من الفأر "س" وقسمت إلى مجموعتين:

ـ المجموعة الأولى: حقنت في الفأر "ع" من نفس سلالة الفأر "س".

ـ المجموعة الثانية: وضعت في محلول $NaCrO_4$ ذو الكروم المشع غير السام الذي يدخل الخلايا ويتثبت على بروتيناتها الهيولية بعد 14 يوم إستخلصت خلايا لمفاوية من طحال الفأر "ع" ووضعت في أوساط سائلة مع خلايا المجموعة الثانية أو خلايا عادية أيضا موسومة بالكروم وجدول الوثيقة (1) يوضح شروط ونتائج هذه التجارب.

الوسط	1	2	3	4	5
الظروف التجريبية	$T_8 + T_4$	$IL_2 + T_4$	T_8	$IL_2 + T_8$	$T_8 + T_4$
	إضافة خلايا سرطانية للفأر "س" الموسومة بالكروم المشع				خلايا الفأر "ع" سليمة موسومة بالكروم
نسبة الإشعاع % في الوسط الخارجي	%90	%10	%10	%80	%10

الوثيقة (1)

علما أن النسبة التي تزيد عن 10% هي التي تعبر عن التخريب الخلوي.

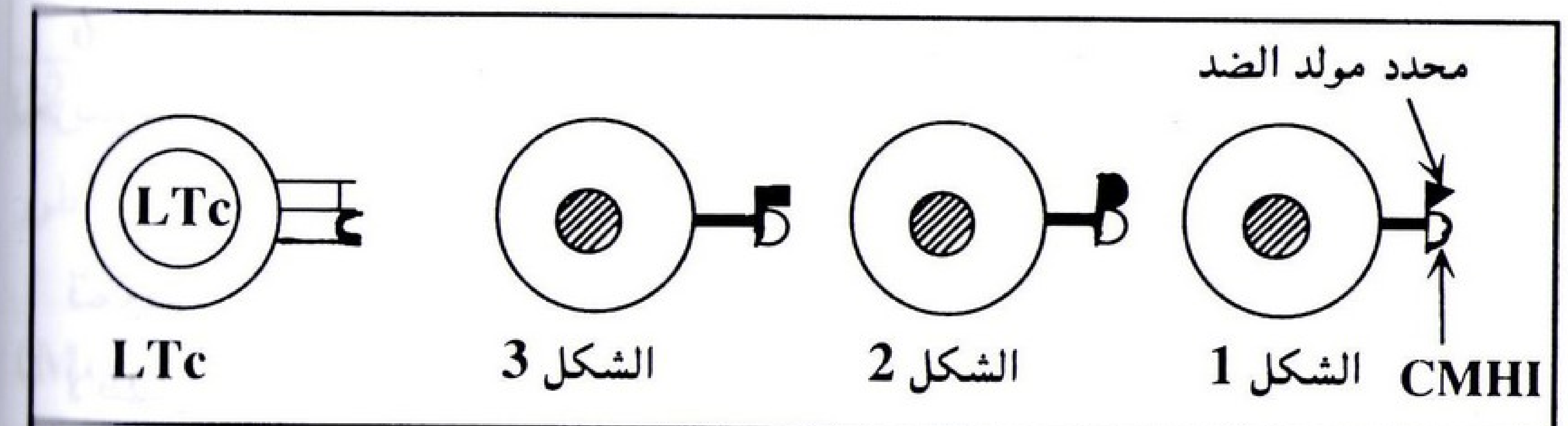
أ ـ ماذا تمثل الخلايا السرطانية بالنسبة للفأر "ع"؟.

ب ـ حدد دور ومصدر IL_2.

جـ ـ من نتائج الجدول إستخرج شروط تخريب الخلايا السرطانية.

د ـ حدد نوع الإستجابة المناعية المتدخلة في هذه التجارب، علل إجابتك؟.

2 ـ إن أحد أشكال الوثيقة (2) الموالية تمثل الخلية السرطانية للفأر "س" المستهدفة من قبل LTC للفأر "ع" من نفس الوثيقة.

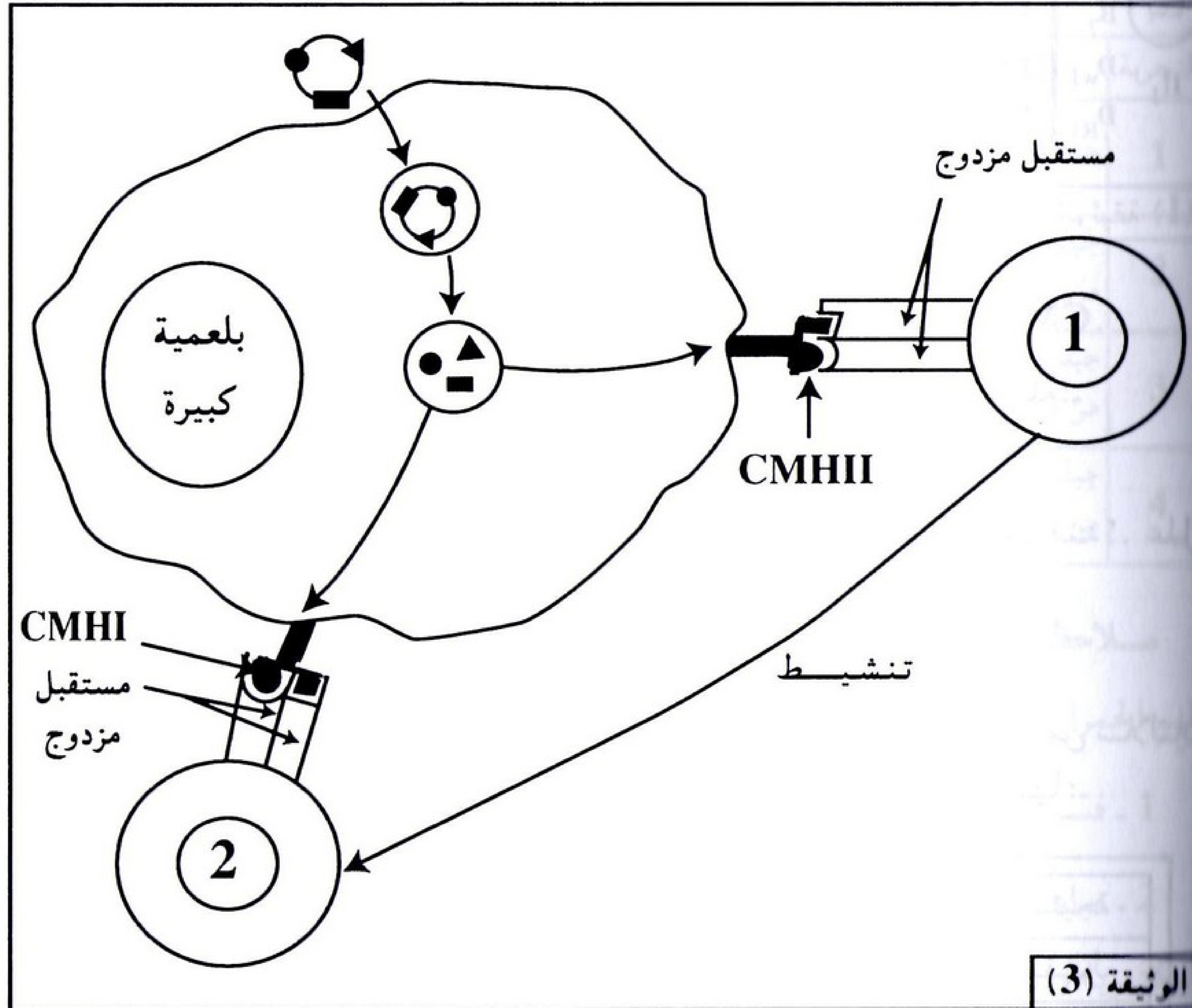


الوثيقة (2)

أ ـ إعتمادا على أشكال الوثيقة (2) حدد أي شكل من الأشكال الثلاثة يمثل الخلية المستهدفة من قبل LTc. علل إجابتك؟.

ب ـ إعتمادا على إجاباتك السابقة، فسر النتائج المسجلة في كل من الوسطين 1 و 5 من جدول الوثيقة 1؟.

3 ـ إن الوثيقة (3) تلخص آلية تعرف نوعين من الخلايا اللمفاوية على محددات المستضد السرطانية.



الوثيقة (3)

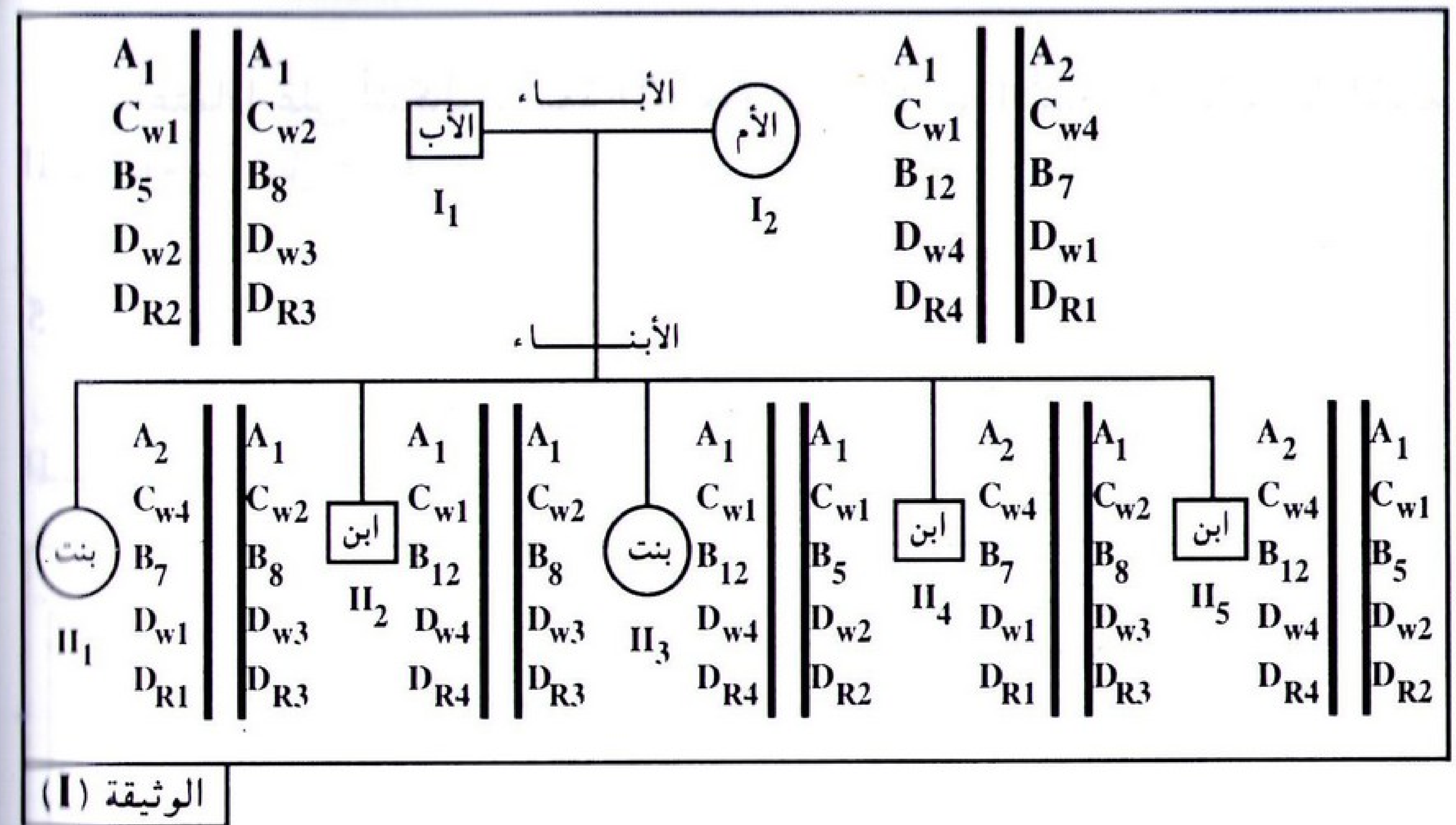
أ ـ تعرف على الخليتين 1 و 2 مع التعليل.

ب ـ إعتمادا على الوثيقة 3 ومعلوماتك حدد دور البلعمية الكبيرة.

تمرين 88

لتوضيح بعض العناصر المتدخلة أثناء زرع الطعوم نقوم بالدراسة التالية:

I ـ تمثل الوثيقة 1 شجرة نسب تحدد CMH الإنسان (HLA) عند أفراد إحدى العوائل:



الوثيقة (I)

أ - إعتمادا على معطيات شجرة النسب أذكر خاصيتين لمورثات الـ CMH.

ب - أصيب الإبن II4 بحروق يتطلب نقل جلد إليه من أحد أفراد العائلة:.

1 - ماهو الإحتياط الواجب إتخاذه خلال هذه العملية؟.

2 - ماهو الفرد من العائلة الأكثر ملائمة لهذا الولد II4 لأخـذ الجلد منه؟. علل إجابتك؟.

3 - قارن النمط الوراثي عند الأبناء، ماذا تستنتج؟.

II - قـام البـاحث **Billigham** بانجاز تجارب تطعيم جلدي بين فئران من سلالتين نقيتين مختلفتين وجدول الوثيقة II يلخص التجارب والنتائج المحصل عليها:.

التجربة	سلالة الفأر المعطي	سلالة الفأر المستقبل	النتيجة
1	H_2 - K	H_2 - K	القبول
2	H_2 - b	H_2 - b	القبول
3	H_2 - K	H_2 - b	الرفض

الوثيقة (II)

1 - ماذا تستنتج بخصوص مركب CMH فئران السلالتين؟.

2 - إستخرج مما سبق شروط نجاح عمليات زرع الأعضاء والأنسجة؟.

تمرين 89

للتعرف على الرد المناعي للعضوية المصابة بنوع من البكتيريا نجري الدراسة التالية:

I - إن الجرح غير المعالج يتطور نتيجة إنتشار بكتريا ستريبتوكوك (**Streptocoques**) وستافيلوكوك (**Staphylocoques**) في الجسم وهذا ماتظهره عملية زرع عينة دم مريض ضمن مزرعة في وسط خاص. لمعرفة إستجابة العضوية ضد هذه الأنواع من البكتريا، نعامل عينات من دم شخص سليم برشاحة أحد أنواع البكتيريا السابقة، والتجارب ونتائجها موضحة في الجدول التالي:

التجربة	الشروط التجريبية	النتائج
1	جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا الـ (**Streptocoques**) + دم (لون وردي)	ظهور حلقة غير ملونة
2	جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا الـ (**Streptocoques**) + مادة A مستخلصة من مصل مريض مصاب بنفس الـ (**Streptocoques**) + دم (لون وردي)	عدم ظهور حلقة غير ملونة
3	جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا الـ (**Staphylocoques**) + مادة B مستخلصة من مصل مريض مصاب بنفس الـ (**Staphylocoques**) + دم (لون وردي)	عدم ظهور حلقة غير ملونة
4	جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا الـ (**Streptocoques**) + مادة A مستخلصة من مصل مريض مصاب بنفس الـ (**Staphylocoques**) + دم (لون وردي)	ظهور حلقة غير ملونة

مـلاحظة: زوال اللون الوردي (ظهور حلقة غير ملونة) للدم يعني تخريب كريات الدم الحمراء.

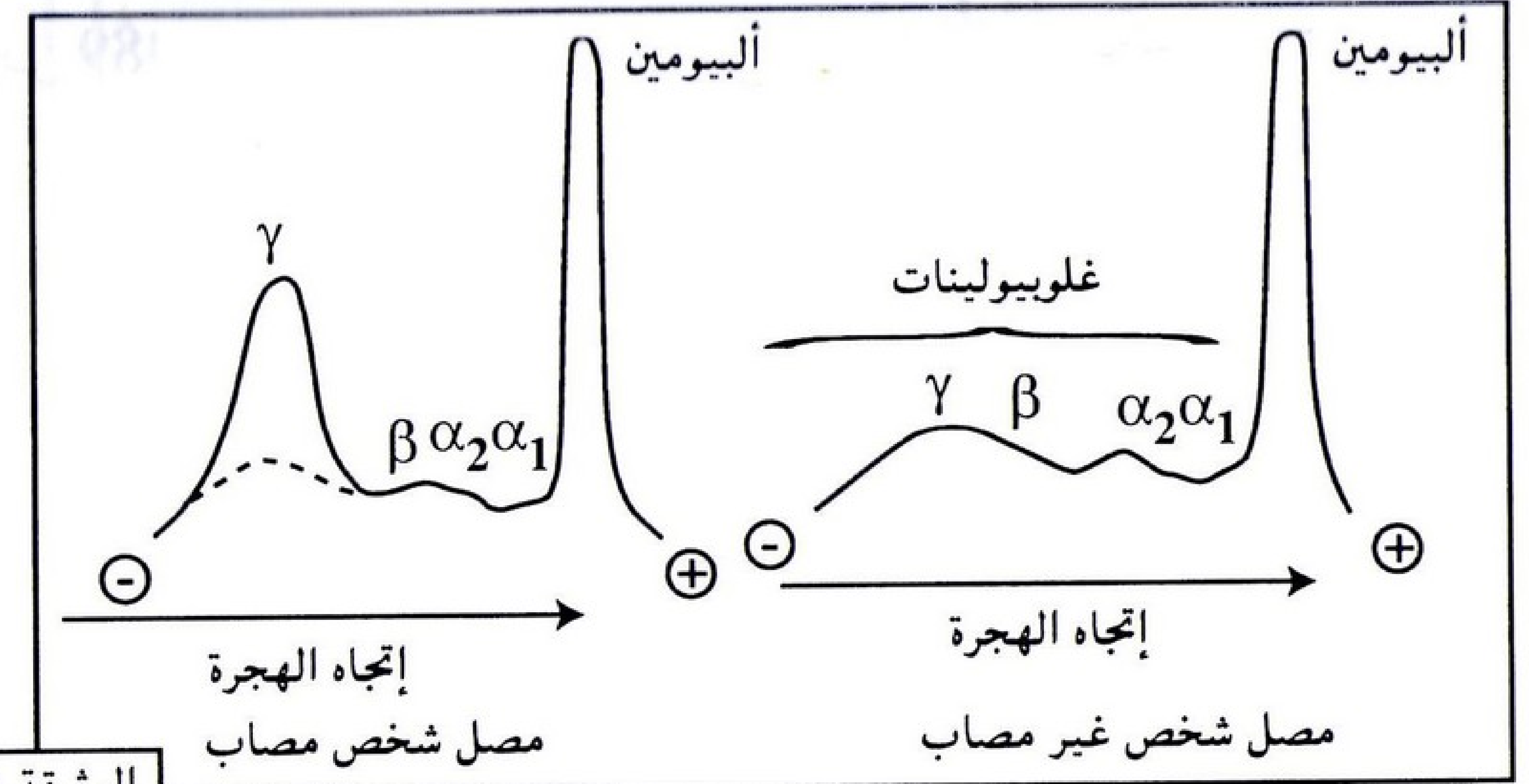
1 - فسر نتائج كل تجربة.

2 - مـاهي المعلومات التي تستـخلصهـا فـيمـا يخص مـسبب المرض من رشـاحة البكتيريا ودور وخصائص المادتين A و B؟.

3 - مانوع الإستجابة المناعية في العضوية التي تمت بتدخل المادتين A أو B؟.

II - نريد التعرف على الطبيعة الكيميائية لجزيئات المادتين A و B المتـدخلة في الإستجابة المناعية السابقة.

- بتقنية الرحلان الكهربائي تمكنا من فصل بروتينات المصل لدى شخصين أحدهما مصاب والاخر سليم، والنتائج ممثلة بمنحنيات الوثيقة (1).

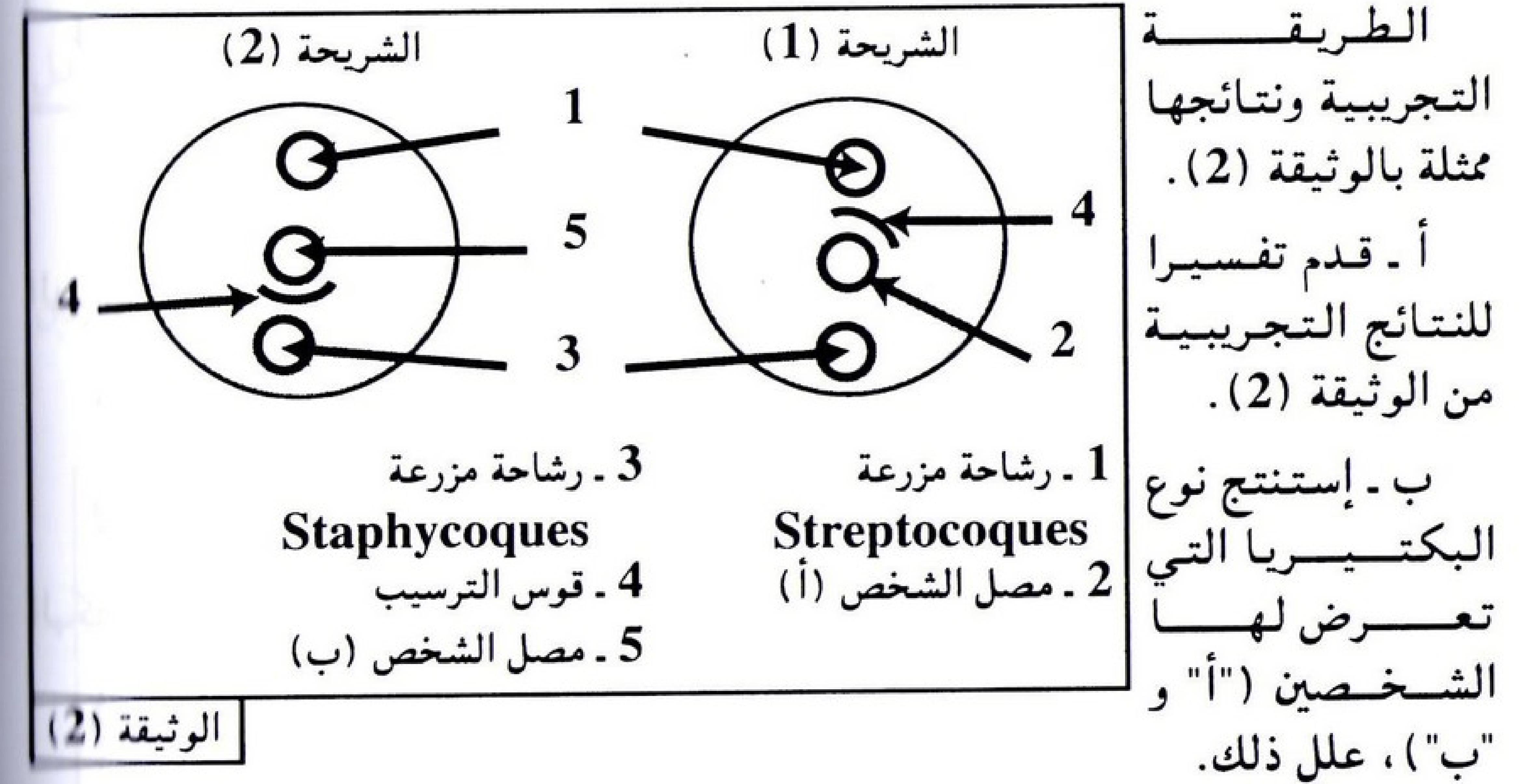


الوثيقة (2)

1 ـ قارن بين منحنيات الوثيقة (1)، واستنتج طبيعة ونوع المادتين A و B.

2 ـ نريد تحديد نوع البكتيريا (Staphylocoques, Streptocoques) التي تعرض لها شخصان ("أ" و "ب")، ولتحقيق ذلك نستخلص مصل من الشخصين المصابين ونحضر شريحتين زجاجيتين نضع في كل منها طبقة من الجيلوز ثم نحدث في طبقة الجيلوز ثلاثة حفر في كل شريحة.

الطريقة التجريبية ونتائجها ممثلة بالوثيقة (2).



الوثيقة (2)

أ ـ قدم تفسيرا للنتائج التجريبية من الوثيقة (2).

ب ـ إستنتج نوع البكتيريا التي تعرض لها الشخصين ("أ" و "ب")، علل ذلك.

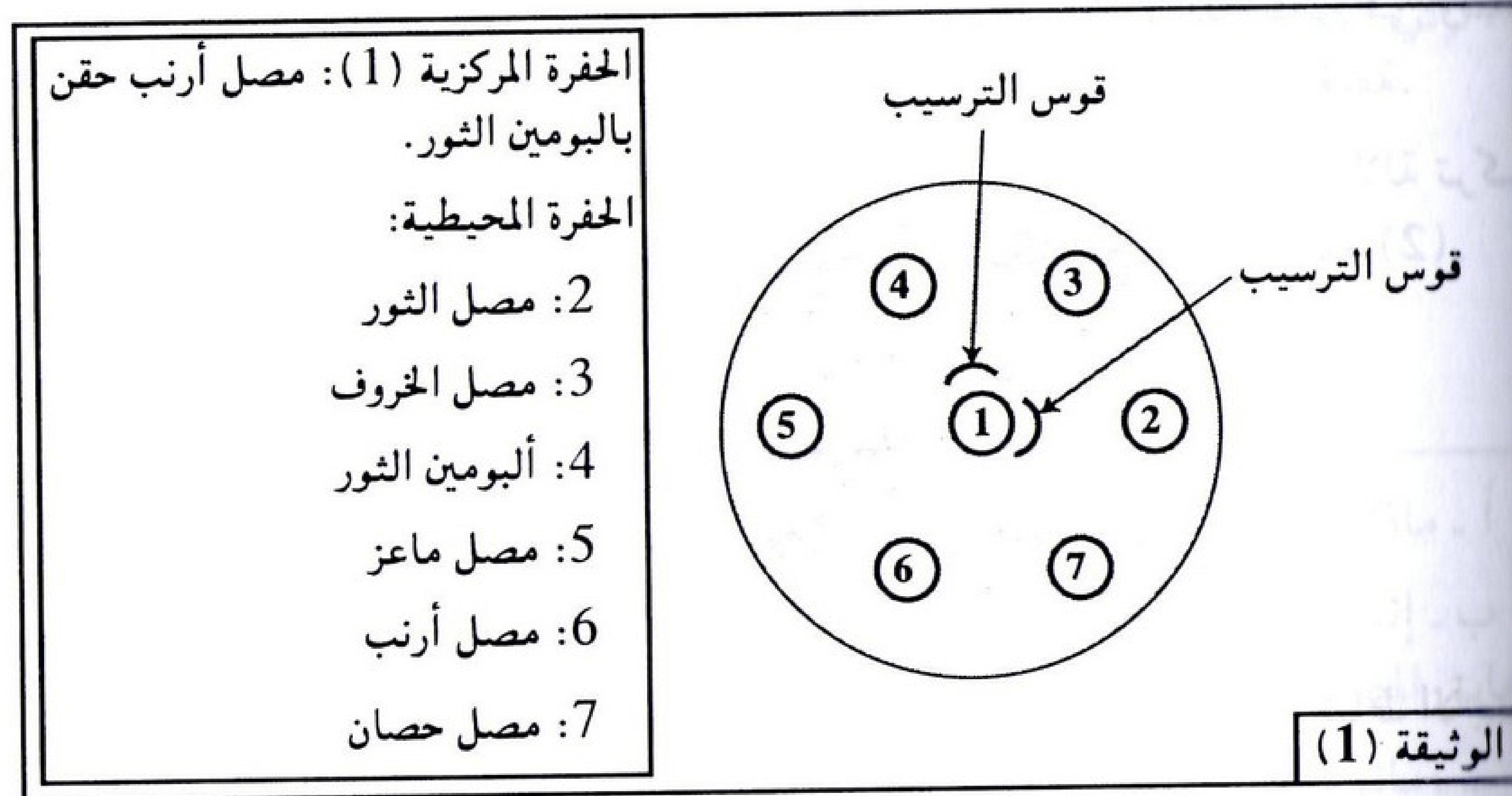
تمرين 90

قصد التوصل إلى طريقة تدخل الأجسام المضادة في الإستجابة المناعية نقترح الدراسة التالية:

I ـ تم إنجاز حفر على طبقة من الجيلوز تبتعد عن بعضها بمسافات محددة، ثم

وضع في الحفرة المركزية (1) مصل إستخلص من أرنب بعد 15 يوم من حقنة بألبومين ثور، كما وضعت أمصال مأخوذة من حيوانات مختلفة في الحفر المحيطية.

التجربة ونتائجها ممثلة بالوثيقة (1).



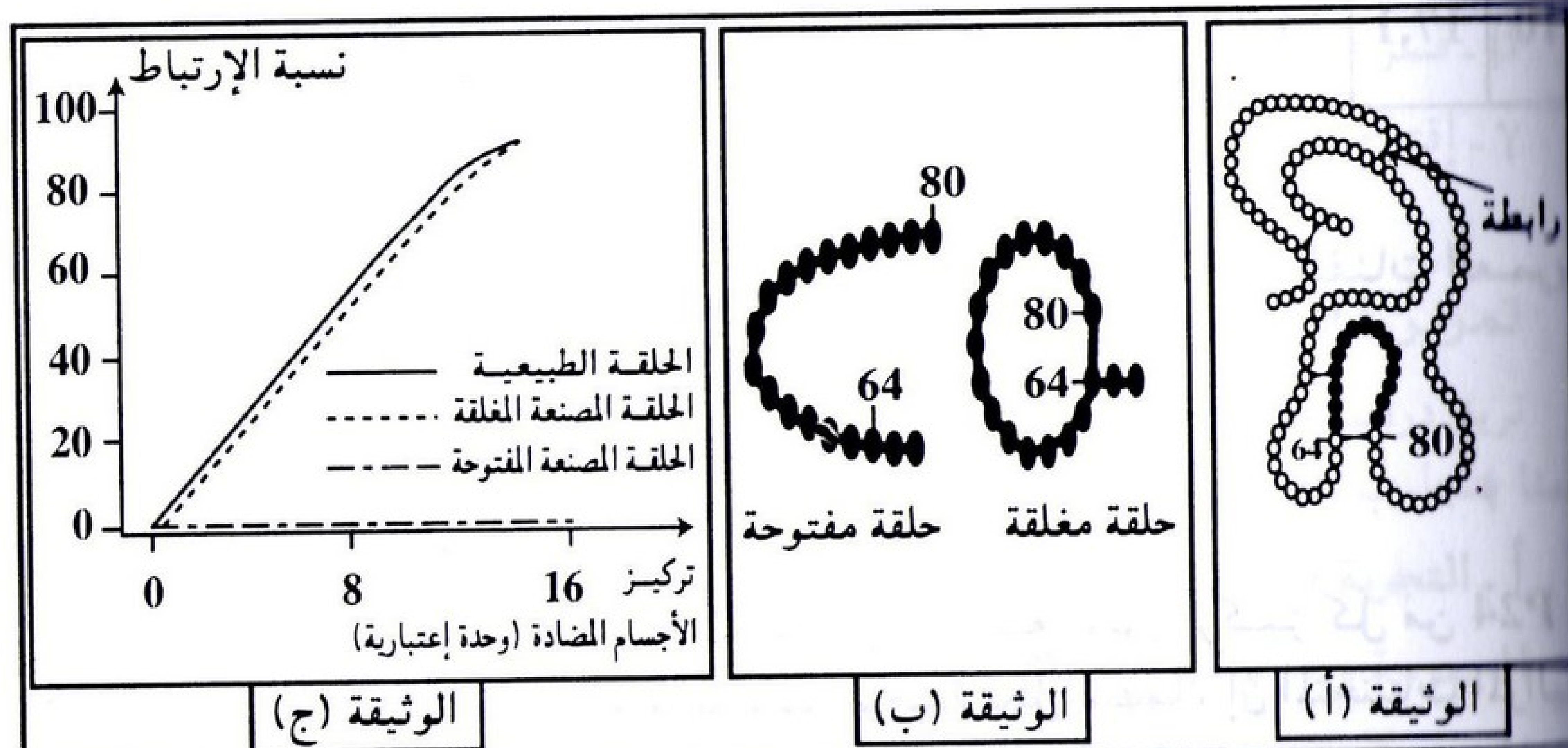
الوثيقة (1)

1 ـ ماذا يمثل ألبومين الثور بالنسبة للأرنب؟. علل إجابتك.

2 ـ على ماذا يدل تشكل الأقواس بين الحفرة المركزية والحفرتين (2) و (4) وعدم تشكلها بين الحفرة المركزية والحفر الأخرى؟.

3 ـ حدد نمط ومميزات الإستجابة المناعية عند الأرنب؟ علل إجابتك.

II ـ يرتبط بروتين الليزوزيم طبيعيا على مستوى جزء منه بالجسم المضاد، يتكون هذا الجزء من الأحماض الأمينية المرتبة من الحمض الأميني 64 إلى الحمض الأميني 80 (الملونة بالداكن) في سلسلة الليزوزيم على شكل حلقة كما يبينه الشكل "أ" من الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

- تم صنع جزء من هذا الليزوزيم يوافق الأحماض الامينية المرتبة من 62 إلــى 80 في سلسلة الليزوزيم، إما على شكل حلقة مغلقة أو على شكل حلقة مفتوحة، كما هو مبين في الشكل "ب" من الوثيقة (2).

- تم حضن محاليل تحتوي على أجسام مضادة لليزوزيم الطبيعي في وسطين ملائمين أحدهما به الأجزاء المصنعة المفتوحة، والاخر به الأجزاء المصنعة المغلقة.

- سمح قياس نسبة الإرتباط بين الأجسام المضادة في الوسطين بدلالة تركيز الأجسام المضادة من الحصول على النتائج المبينة في الشكل "ج" من الوثيقة (2).

1 - باستغلال الوثيقة (2):

أ - حلل النتائج الممثلة بالشكل "ج" من الوثيقة (2).

ب - ماذا تمثل الحلقة في الليزوزيم الطبيعي؟ علل إجابتك.

2 - ماذا يمكنك إستخلاصه؟.

III - وضح برسم تخطيطي بسيط - على المستوى الجزيئي - طريقة إرتباط الأجسام المضادة بمولدات الضد.

تمرين 91

لقد أجريت دراسة إحصائية عام 1991 في عدد من الدول لحساب نسبة الأفراد ذو المصل الإيجابي فيما يخص مرض السيدا والنتائج مسجلة في الجدول الموالي:

العمر بالسنوات	من الولادة إلى 11 شهر	1 - 4	5 - 9	14-10	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 49	50 فأكثر
المصل الإيجابي	1,6	2,5	0,3	0,1	0,7	8,1	23,6	21,2	14,7	17,1	10

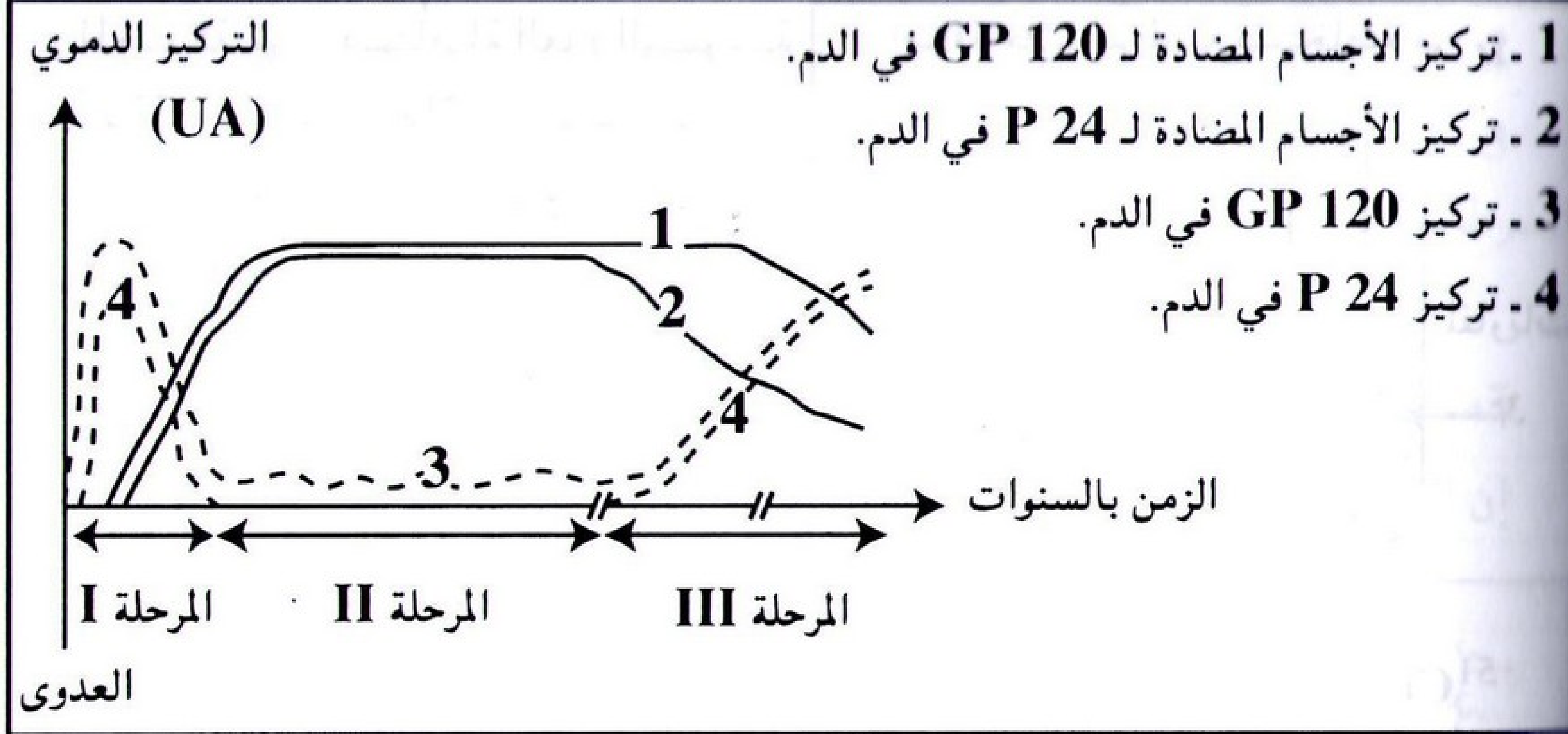
1 - ماذا تستخلص من معطيات هذا الجدول؟.

2 - ماهي الطرق الأكثر إحتمالا للعدوى بفيروس السيدا لدى الفئات العمرية التالية:-

أ - من الولادة إلى السنة الرابعة؟.

ب - مافوق سن العشرين؟.

3 - لدى شخص مصاب بهذا الفيروس تم تتبع تطور تركيز كل من P24 و GP120 في الدم وكذلك الأجسام المضادة الموجهة لكل منهما، إن المنحنيات الموالية توضح نتائج هذا التتبع.



أ - ماذا يمثل كل من P24 و GP120 بالنسبة للمصاب؟.

ب - إنطلاقا من معطيات المنحنيات ماهي المرحلة التي يصبح فيها الشخص إيجابي المصل؟ علل إجابتك.

ج - مانوع الإستجابة المناعية النوعية المتدخلة؟.

4 - توجد المستقبلات CD4 على غشاء بعض الخلايا مثل LT4 والبلعميات الكبيرة تم دمج المورثة المسؤولة عن تركيب هذه المستقبلات الغشائية في المادة الوراثية لخلايا مأخوذة من عنق الرحم (طبيعيا لاتركب CD4 ولاتصاب بفيروس الـ VIH) بعد الدمج أصبحت الخلايا الرحمية تصنع المستقبلات CD4 وتصاب بالفيروس VIH.

أ - ماذا تستنتج من هذه المعطيات؟.

ب - مما سبق واعتمادا على معلوماتك:-

α - إشرح باختصار دورة إصابة LT4 بالـ VIH.

β - فسر التغيرات الملاحظة خلال المرحلة III؟

γ - إقترح تفسيرا للتغيرات الملاحظة خلال المرحلة II؟.

تمرين 92

نريد دراسة بعض مظاهر الإستجابة المناعية تجاه الخلايا السرطانية، من أجل ذلك قمنا بتجارب على فئران كلها تنتمي لسلالة واحدة.

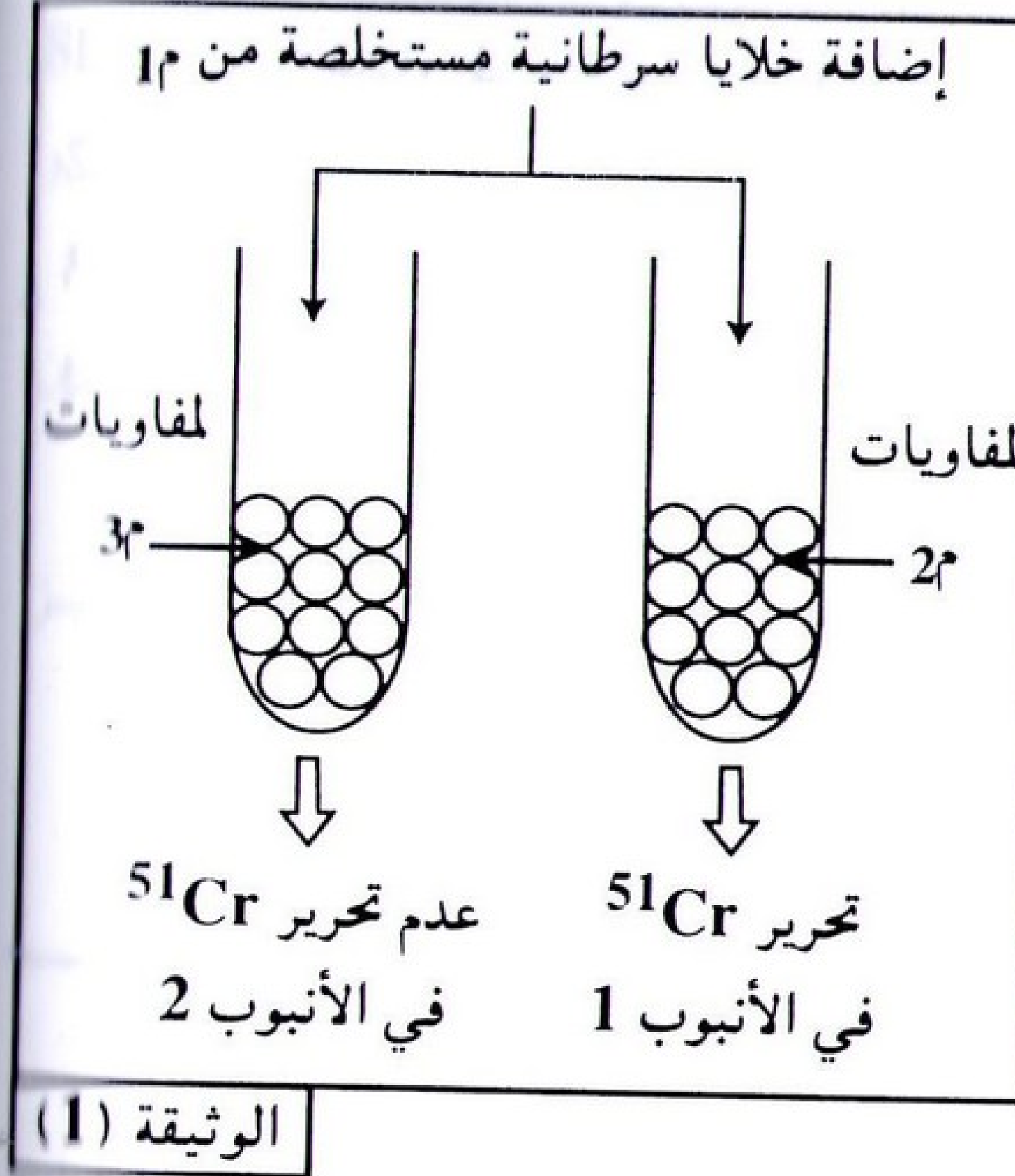
أ - التجربة (1): لدينا ثلاثة مجموعات من الفئران تنتمي إلى نفس السلالة:

المجموعة $م_1$: مصابة بورم سرطاني.

المجموعة $م_2$: سليمة ولكنها حقنت بخلايا سرطانية من $م_1$.

المجموعة $م_3$: مستأصلة الغدة التيموسية منذ الولادة ثم حقنت بخلايا سرطانية من $م_1$.

بعد **15** يوم إستخلصت الخلايا اللمفاوية من $م_2$ و $م_3$ ثم وضعت كل منها في وسط يحوي خلايا سرطانية من $م_1$ موسومة بالكروم المشع ^{51}Cr والنتائج ممثلة في الوثيقة (1).



الوثيقة (1)

1 ـ فسر النتائج المحصل عليها في الوسطين.

2 ـ إستنتج من التجربة دور الغدة التيموسية.

3 ـ مانوع المناعة التي كشفت عنها هذه التجربة؟ علل إجابتك.

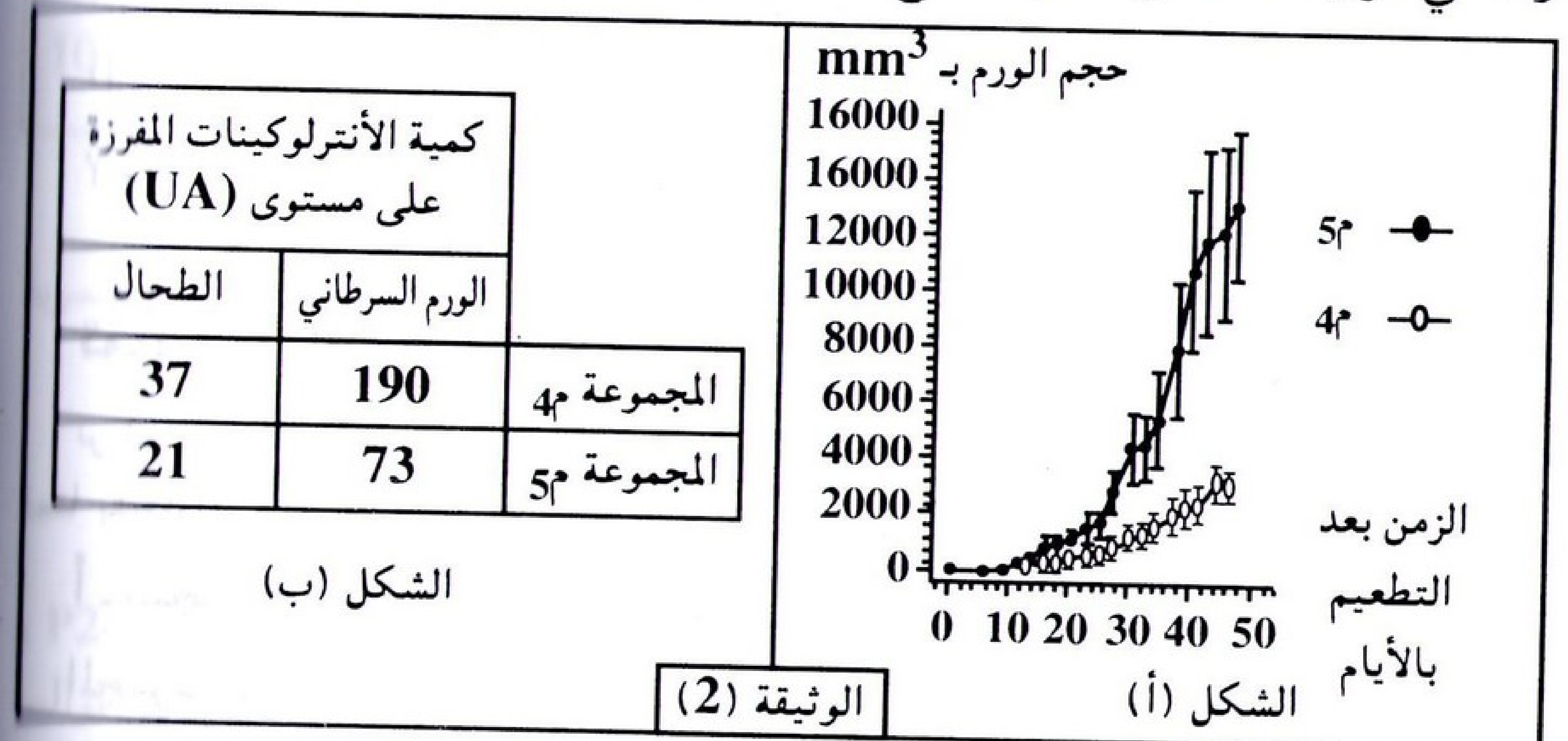
ب ـ إن **THC** (**Tetra Hydro Cannabinol**) مادة مستخلصة من مخدر القنب الهندي، إن تناولها يؤدي إلي حدوث إضطرابات في الجهاز المناعي، ولمعرفة تأثيرها على الجهاز المناعي أنجزنا التجربة التالية:

التجربة (2): أنجزت على مجموعتين من الفئران من نفس السلالة.

المجموعة $م_4$: محقونة بخلايا سرطانية من فئران $م_1$

المجموعة $م_5$: محقونة بخلايا سرطانية من فئران $م_1$ ومحقونة بالمادة **THC**.

تم قياس تطور حجم الورم السرطاني وكذلك كمية الأنترلوكينات المفرزة على مستوى الورم السرطاني وعلى مستوى الطحال لدى كل من المجموعتين $م_4$ و $م_5$ وشكلي الوثيقة (2) توضحان النتائج المحصل عليها.



الشكل (أ)

	كمية الأنترلوكينات المفرزة (UA) على مستوى الورم السرطاني	كمية الأنترلوكينات المفرزة (UA) على مستوى الطحال
المجموعة $م_4$	190	37
المجموعة $م_5$	73	21

الشكل (ب)

الوثيقة (2)

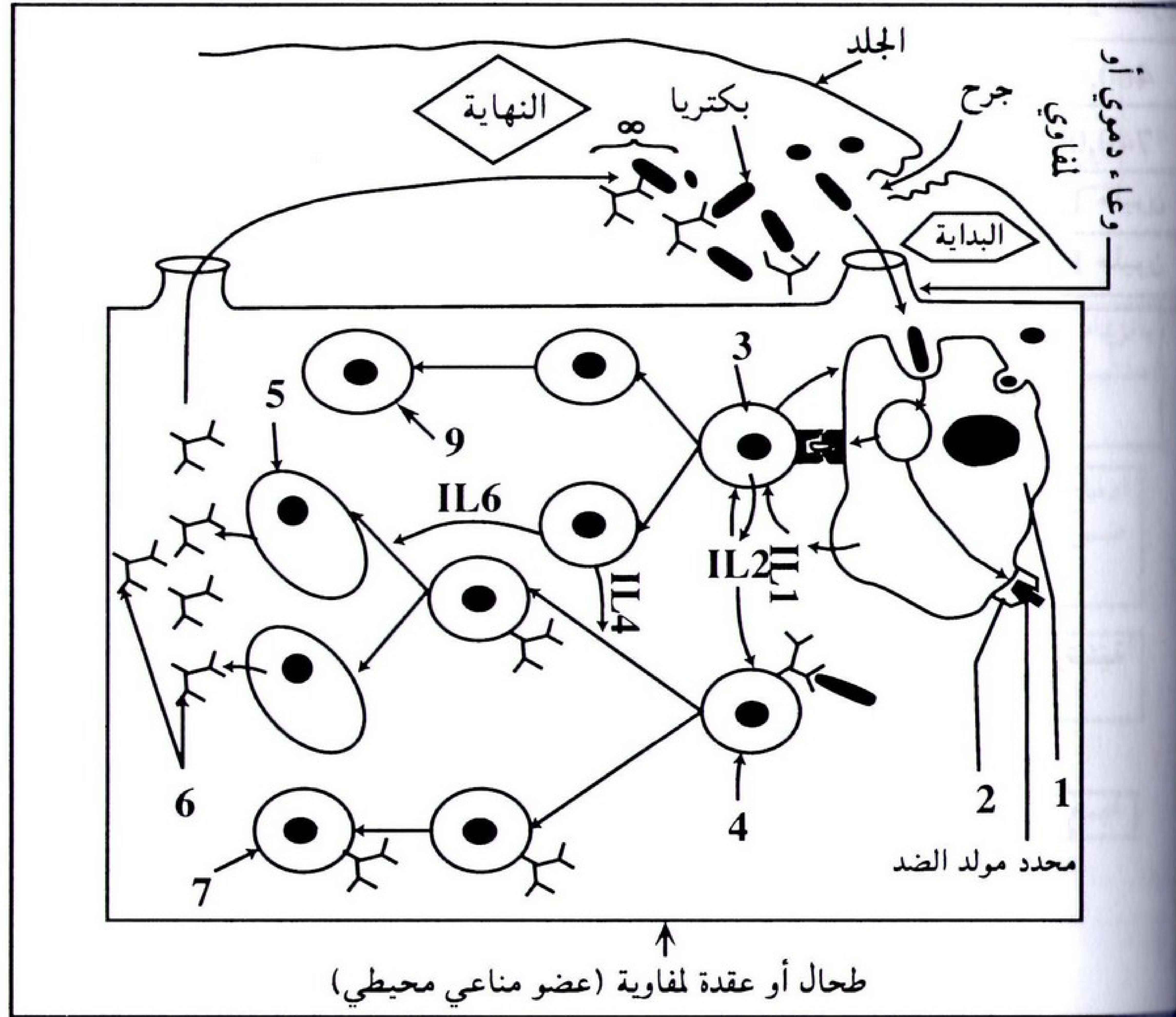
1 ـ قارن بين النتائج المتحصل عليها لدى المجموعتين $م_4$ و $م_5$ في الوثيقة (2).

2 ـ إقترح تفسيرا لتأثير مادة **THC** على تطور الورم السرطاني.

3 ـ أنجز مخططا تركيبيا تبين فيه كيفية تأثير مادة **THC** على تخريب الخلايا السرطانية من قبل **LTC**.

تمرين 93

إن الوثيقة الموالية تمثل مخططا مبسطا لبعض الظواهر الناتجة عن تعفن بكتيري



1 ـ سمي البيانات من **1** إلى **8**.

2 ـ إستخرج من الوثيقة ومعلوماتك:

أ ـ نوع الإستجابة المناعية؟ علل إجابتك. ب ـ ثلاثة أدوار للعنصر **1** والعنصر **6**.

3 ـ ماهو مصير العنصر **8** مع ذكر الحالات المحتملة.

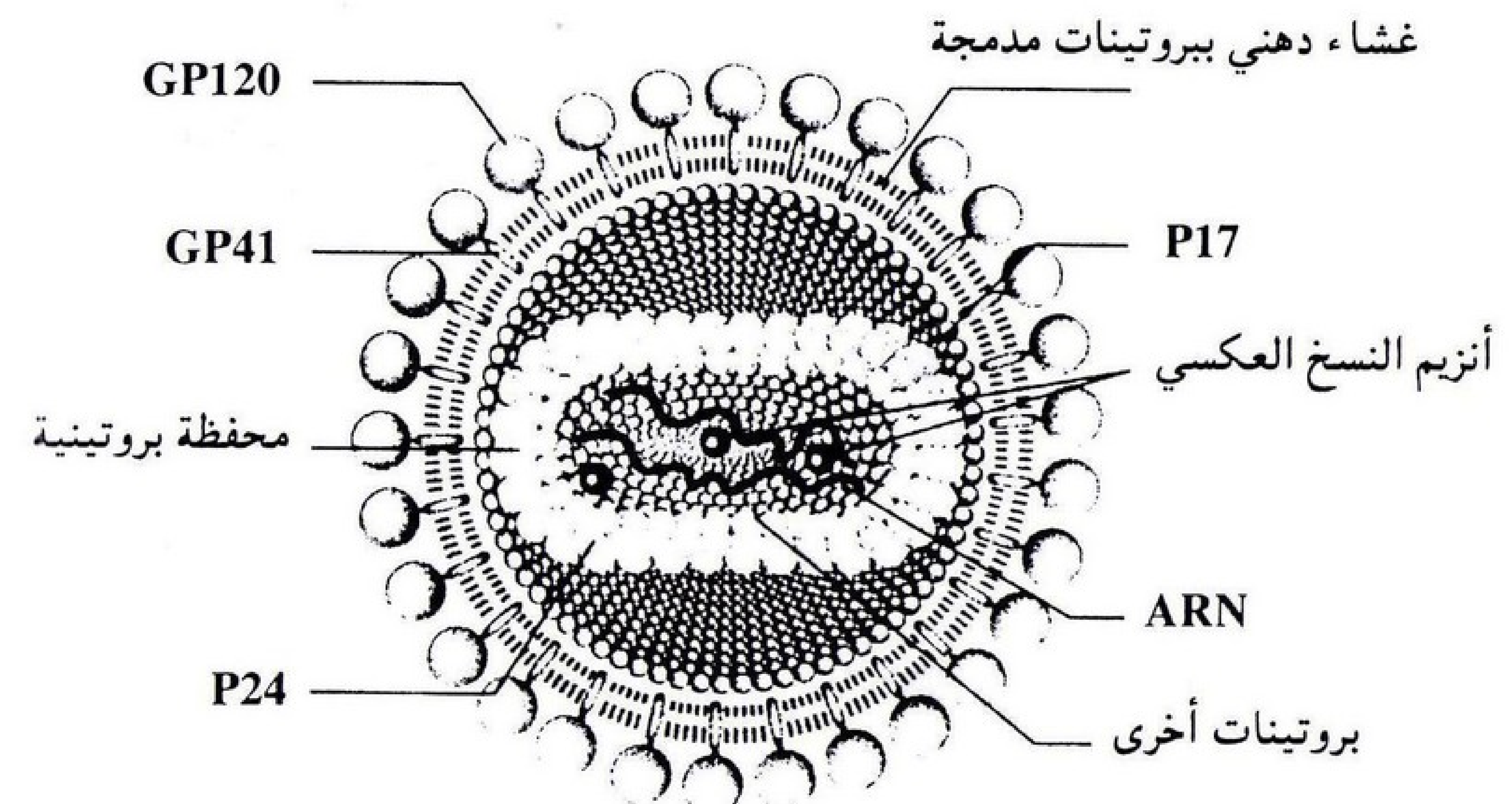
4 ـ ماهي المراحل الأساسية لانتاج العناصر **6** ؟

5 ـ إنطلاقا من معطيات الوثيقة لماذا توصف الإستجابة المناعية النوعية بأنها ذات ذاكرة؟.

إحصائيات (للإطلاع فقط)

توزيع مرض السيدا عبر العالم (تقديرات سنة 2006) حسب منظمة الأمم المتحدة (ONUsida) : من أهم طرق العدوى بهذا الداء الاتصال الجنسي بشريك إيجابي المصل، وتحقين دم ملوث بفيروس VIH، واستعمال الأدوات الحادة غير المعقمة الملوثة بهذا الفيروس، ومن الأم المصابة إلى جنينها أو خلال الرضاعة.

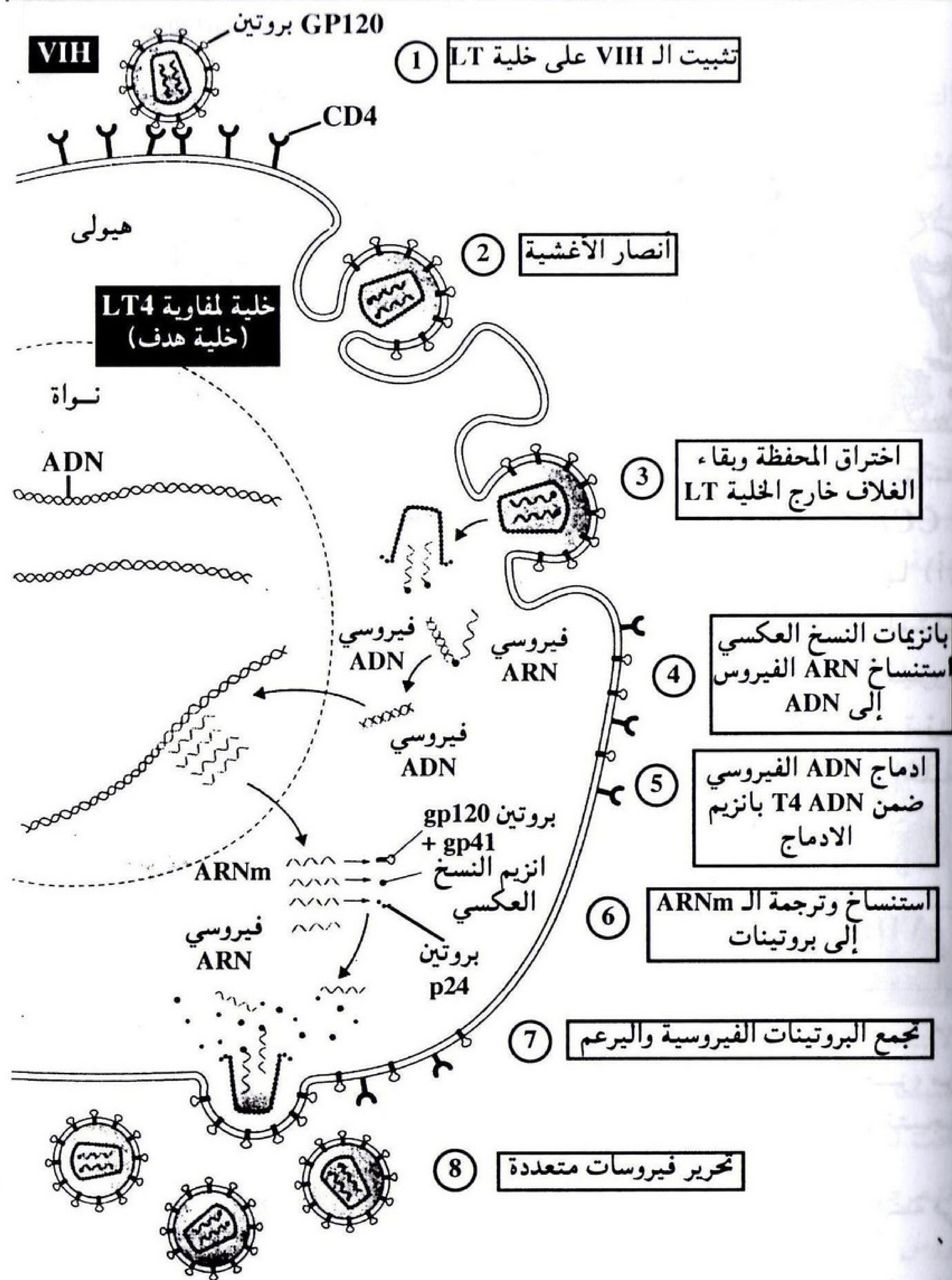
عدد المصابين	عدد المصابين	عدد المصابين	عدد المصابين
أوربا وآسيا الوسطى	1,7 مليون	افريقيا جنوب الصحراء	24,7 مليون
آسيا الشرقية والمحيط الهادي	750.000	افريقيا الشمالية والشرق الأوسط	460.000
آسيا الجنوبية والجنوبية الشرقية	7,8 مليون	أوربا الغربية	740.000
أستراليا ونيوزيلندا	81.000	أمريكا الشمالية	1,4 مليون
الكرايبب	250.000	أمريكا اللاتينية	1,7 مليون



رسم تخطيطي يجسد البنية الجزيئية لفيروس VIH
يشار للبروتينات بالحرف P وغليكوبروتينات gp متبوعة بالكتلة المولية.
وتسمى فيروس رجعي لانه يضم جزيئة ARN كمادة وراثية.

ظهرت أولى حالات مرض السيدا في الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1981. وتم اكتشاف الفيروس سنة 1983، ومن طرف البروفسور Montagnier وسميت VIH.

- القد 120 nm في القطر.
- المقاومة : هشة، يتلف الفيروس بحرارة 60^0c والمطهرات العادية كالكحول وماء جافيل.
- كثيرة الطفرة تغير الشكل باستمرار وبالتالي الإنفلات من المراقبة المناعية.



رسم تخطيطي لتطور فيروس السيدا VIH داخل الخلية اللمفاوية LT4 (دورة VIH)

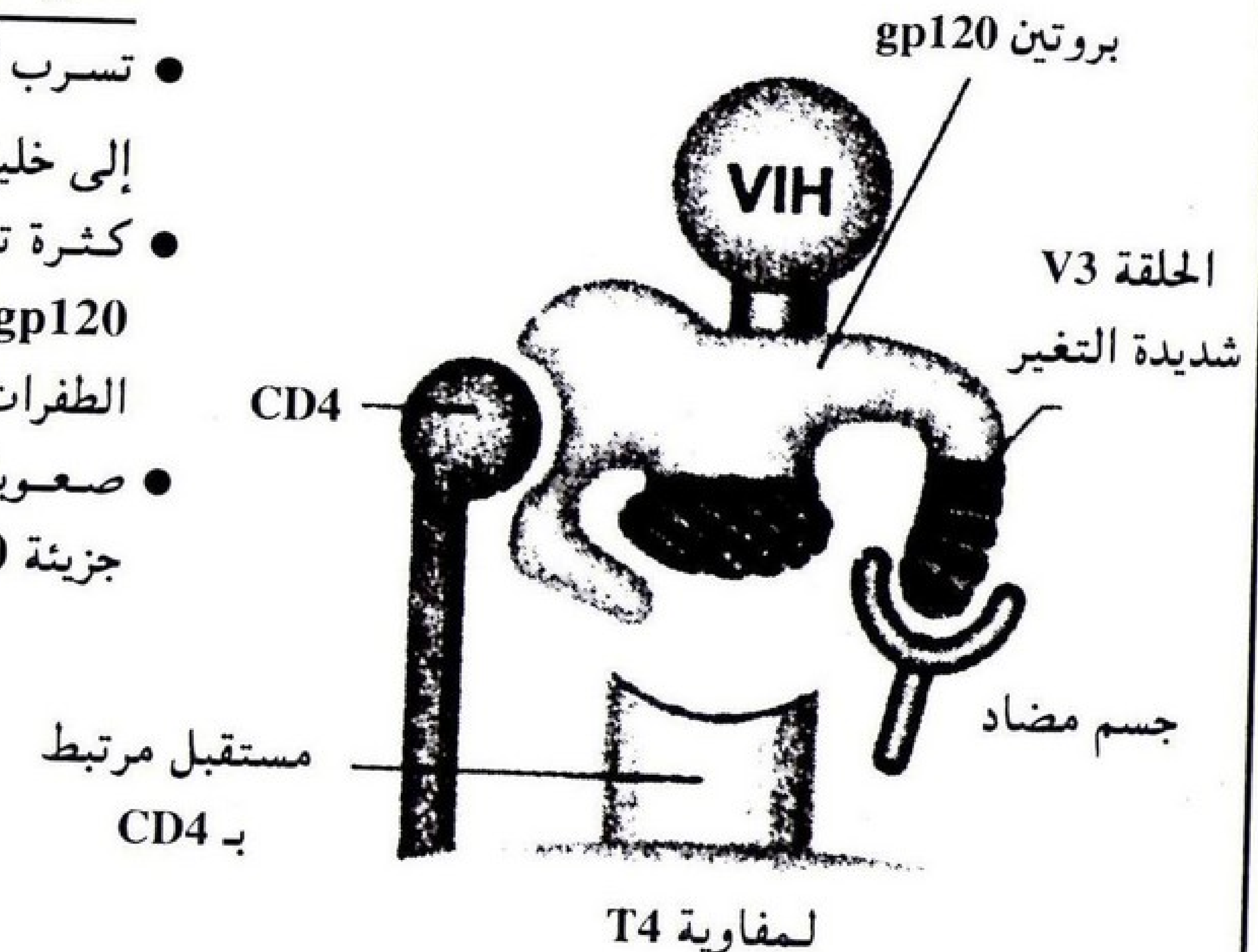


عندما يهاجم فيروس **VIH** بلعمية كبيرة أو كرية لمفاوية T، فإنها تثبت أولا بواسطة بروتينات الغشاء **gp120** على مستقبلين : المستقبل **CD4** والمستقبل **CCR5** أو **CXCR4**. يتعرف أحد موقعي البروتين **gp120** الجزيئة **CD4** ويثبت عليها (أ)، يكشف هذا التفاعل عن الموقع الثاني الذي كان محجوبا، والذي يثبت على المستقبل **CCR5** أو **CXCR4** (ب). يوفر هذا التفاعل الثنائي تماسا ضيقا بين الفيروس والخلية، ثم ينتشر البروتين **gp41** الذي كان محجوبا من طرف **gp120** (ج). تؤدي **gp41** إلى تثبيت والتحام الأغشية (د)، وبذلك يحقن محتوى الفيروس داخل الخلية.

آلية تعرف فيروس VIH الخلية الهدف

صعوبات إنتاج لقاح ضد VIH :

- تسرب الفيروس من خلية مصابة إلى خلية سليمة.
- كثرة تغير حلقة V3 (جزء من gp120) من فيروس لآخر نتيجة الطفرات السريعة.
- صعوبة ولوج Ac لمواقع ثابتة في جزيئة Gp120 و Gp41.

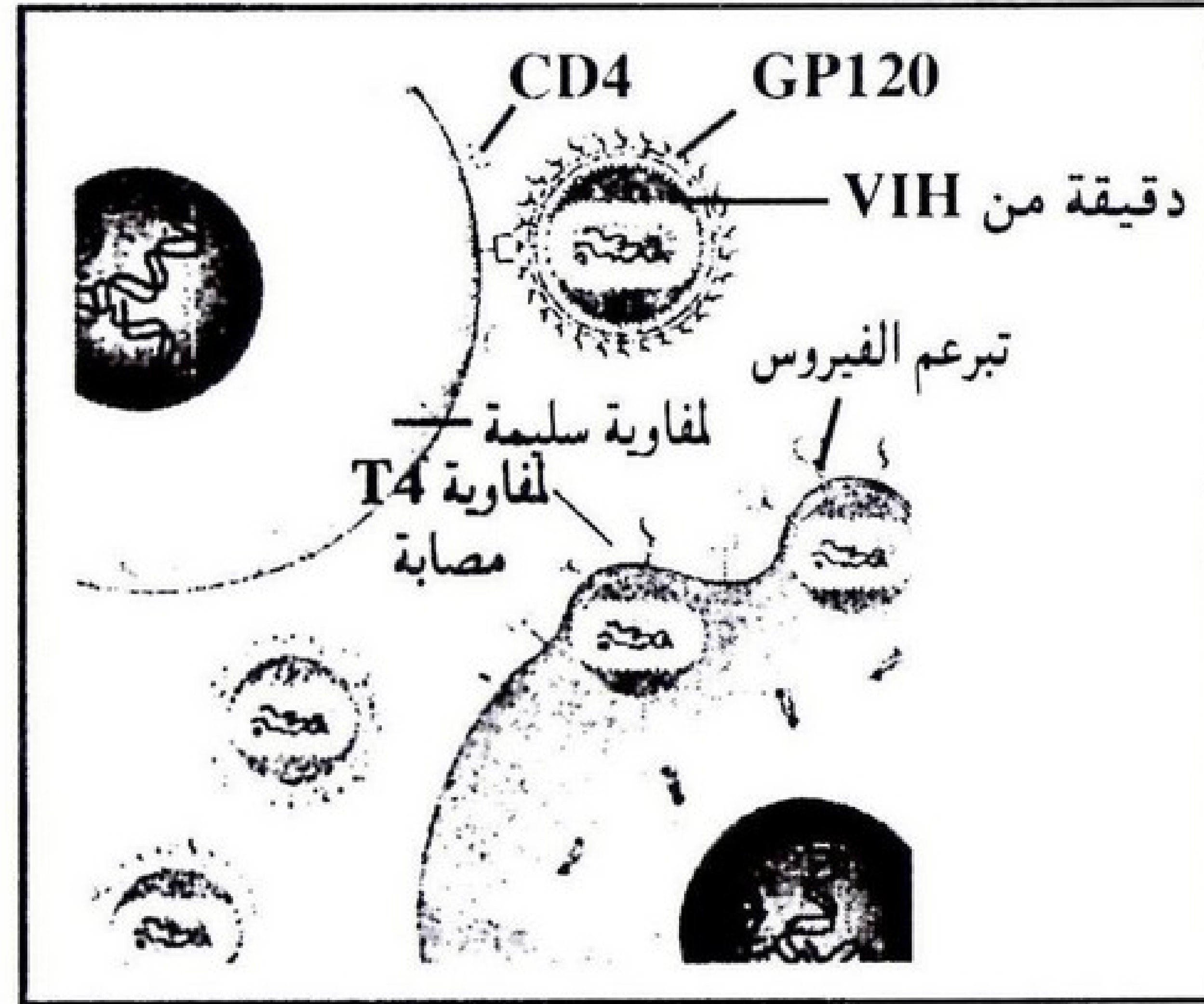


محدودية التلقيح ضد فيروس السيدا

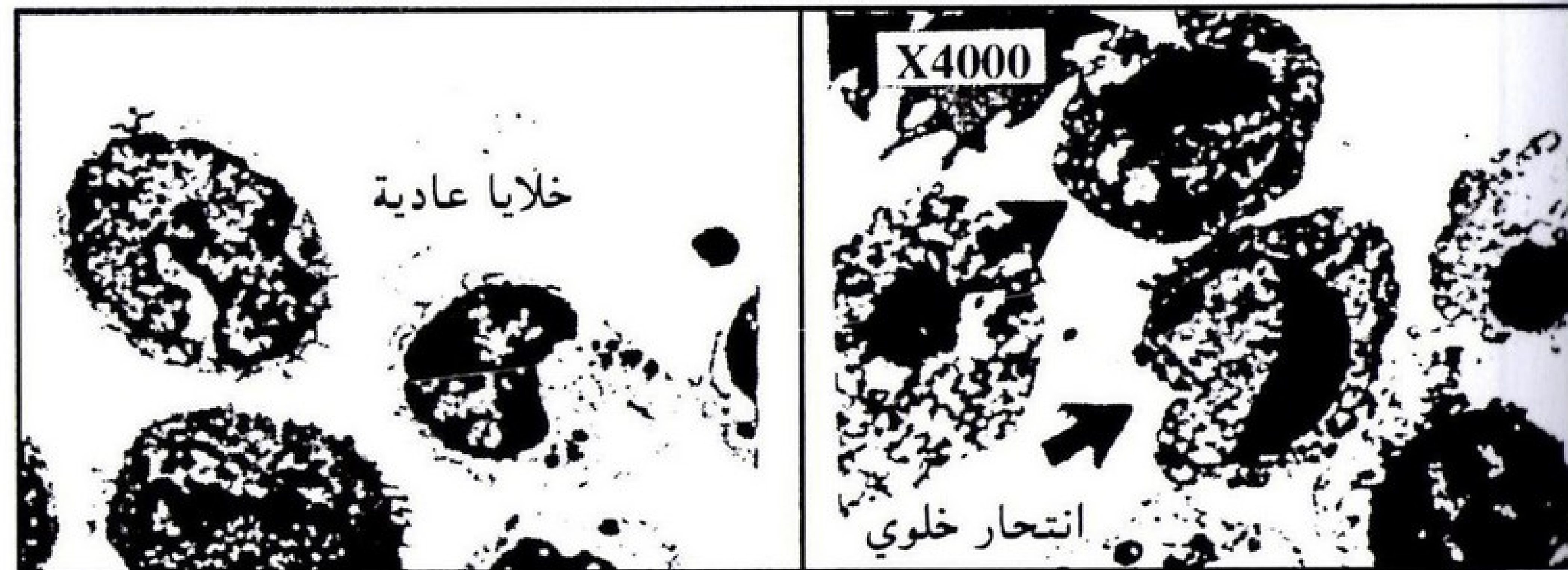
آلية تدمير اللمفاوية T4

- التطفل المباشر لفيروس الـ **VIH** على الخلايا اللمفاوية.

- يمثل تدمير الخلايا اللمفاوية **T4** السبب الرئيسي لفقدان المناعة المميز للإصابة الجرثومية بواسطة فيروس الـ **VIH**. يمكن تفسير هذا التدمير بتدخل مجموعة من الآليات منها :

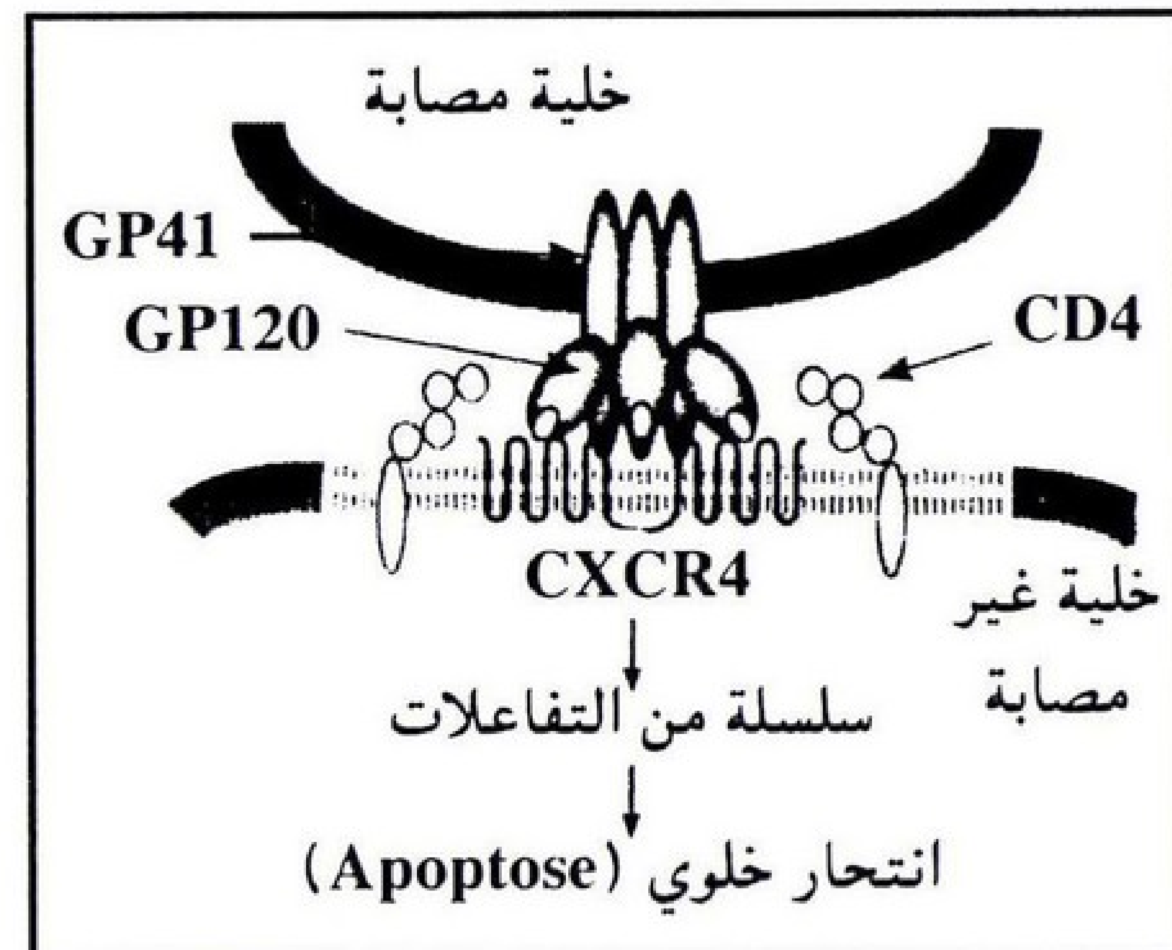


- موت اللمفاويات **T4** المصابة بفعل الانتحار الخلوي **Appotose**، حيث تثبيت الجزيئات الفيروسية **GP120** المثبتة على **CD4** على **LT4** إلى تحسيسها. وعند تحريضها بمجموعة من المنبهات تدخل في حالة انتحار خلوي.



- الانتحار الخلوي **Apoptose** : آلية تؤدي إلى التدمير الذاتي المبرمج للخلايا وذلك بتكثيف النواة وتفكك الـ **ADN**. وتنجم عن استقبال الخلايا لإشارة كيميائية خاصة، أو تحت تأثير تماسها مع خلايا أخرى.

- تتعرض اللمفاويات **T4** غير المصابة بفيروس الـ **VIH** إلى نفس الظاهرة وذلك بتماسها مع لمفاويات **T4** مصابة حاملة على سطحها جزيئات **GP120** التي ترتبط مع المستقبل **CXCR4** أو غير**T4** مما يحرض اللمفاويات **CCR5** المصابة على الانتحار.



الإجـابات

حل التمرين 1 :

I ـ 1 ـ البيانات : 1 ـ خلية ضامة . 2 ـ كرية دموية بيضاء . 3 ـ وعاء دموي . 4 ـ الأدمة . 5 ـ البشرة . 6 ـ شوكة . 7 ـ بكتريا غازية.

2 ـ أ ـ نتائج التعفن ورد الفعل الالتهابي :

ـ تكاثر البكتريا وتنشيط عملية البلعمة بعد تسلل الكريات الدموية البيضاء.

ـ الاحمرار وارتفاع في درجة الحرارة نتيجة تمدد الأوعية الدموية وتباطؤ دوران الدم في المنطقة.

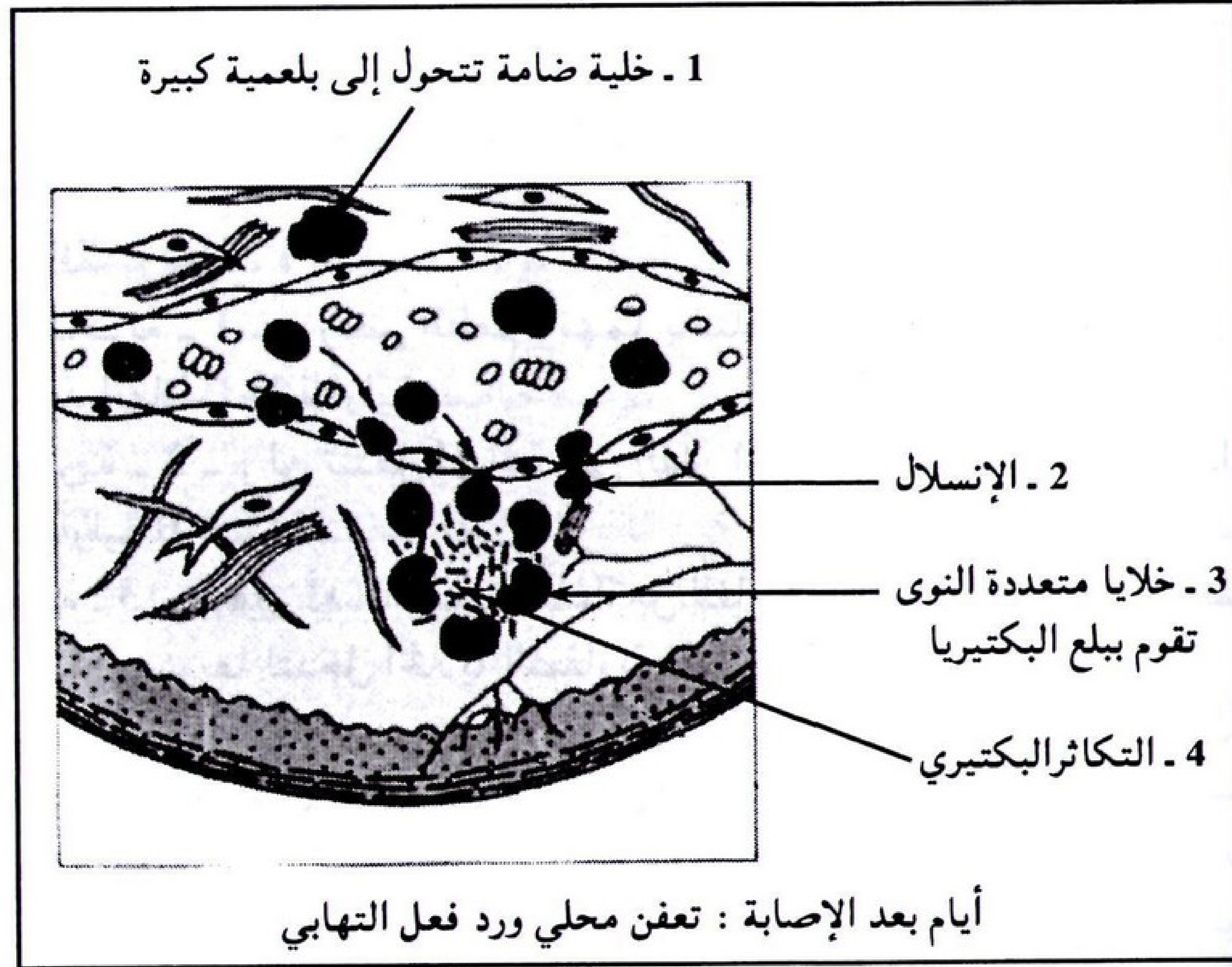
ـ الألم ناتج عن تنبيه النهايات العصبية الحسية من قبل الهستامين وسموم البكتيريا.

ـ الانتفاخ نتيجة تسلل خلايا الكريات الدموية الحمراء ومرور البلازما إلى الأنسجة.

ـ الصديد نتيجة تراكم بقايا الخلايا والبلازما.

ـ تحول بعض الخلايا الضامة إلى بلعميات كبيرة .

ب ـ الرسم :



أيام بعد الإصابة : تعفن محلي ورد فعل التهابي

3 ـ أ ـ البلعمة

ب ـ القدرة على تكوين استطالات هيولية (أقدام كاذبة)

ـ كثرة الليزوزومات والحويصلات الصغيرة.

ـ وجود مستقبلات غشائية لا نوعية لتلتصق بها العناصر المبتلعة.

ـ كثرة الميتوكوندري لتوفير الطاقة اللازمة للبلعمة.

حل التمرين 2 :

أ ـ α ـ استجابة مناعية خلطية.

ـ يحتوي مصل الارنب على أضداد لتوكسين الكزاز.

رسم بنية الضاد (الجسم المضاد) : (راجع التمرين 17 أو 48).

طبيعتها الكيميائية : ـ بروتين من نوع γ غلوبيولين.

β ـ اللاسم هو سم فقد مفعوله السمي مع الاحتفاظ بمحددات مولدات الضد.

γ ـ قبل الحقن بالاناتوكسين .... الموت.

بعد الحقن بالاناتوكسين .... الاستمرار في الحياة.

ب ـ α ـ

التجربة 2 : لم يكتسب الارنب (ب) مناعة ضد توكسين الكزاز لأنه لم يسبق أن حسس بالاناتوكسين كما أن السائل الفيزيولوجي خال من الاضداد الخاصة بالكزاز ← الموت.

التجربة 3 : انتقل إلى الارنب (جـ) أجسام مضادة لتوكسين الكزاز عن طريق المصل فاكتسب مناعة اصطناعية مؤقتة لذا لم يمت الحيوان.

التجربة 4 : موت الارنب (د) كون الأجسام المضادة المنقولة عن طريق المصل خاصة بتوكسين الكزاز وليست خاصة بتوكسين الدفتيريا (النوعية).

β ـ خواص المناعة : مكتسبة ، قابلة للنقل ، نوعية وخلطية.

حل التمرين 3 :

أ ـ التجربة ـ 1 ـ : رفض الطعم لأنهما يختلفان من حيث الـ CMH أي ليس أصلها واحد انها استجابة أولية.

التجربة ـ 2 ـ : لن تنتقل المناعة إلى الفأر (جـ) (لم يكتسب مناعة) لذا كانت استجابته أولية للرفض.

التجربة ـ 3 ـ :الفأر (د) اكتسب مناعة من الفأر (ب) عن طريق الخلايا اللمفاوية. لذا كان الرفض سريعا لتدخل الخلايا اللمفاوية ذات الذاكرة انها استجابة ثانوية.

الاستخلاص :

ـ الخلايا لها القدرة على التعرف فيما بينها.

ـ رفض الطعم مناعة مكتسبة عن طريق الخلايا اللمفاوية.

ب ـ نوع المناعة : مناعة خلوية نوعية.

جـ ـ دور الخلايا اللمفاوية : ـ الخلايا السامة (TC) : سمية هذه الخلايا تحدث عند التماس مع الخلية الغريبة (الطعم). هناك تعارف مزدوج عن طريق مستقبلات لكل من نظام الـ CMH I ومحدد مولد الضد.

ان عملية القتل أو التخريب نتيجة تحرير بروتينات تدعى البيروفورينات من طرف TC بعد تثبيتها على الخلية الغريبة ، هذه الجزيئات البروتينية تتحول إلى انزيم وتشكل قنوات في غشاء الخلية المصابة (الطعم) مؤدية إلى قتلها.

حل التمرين 4 :

1 ـ مولد الضد : كل عنصر يولد استجابة مناعية نوعية

أنواع مولدات الضد :

ـ مولدات ضد غير منحلة (فيروس ، بكتريا ، خلية أو كائن حي)

ـ مولدات ضد منحلة مثل البروتينات ، السكريات المعقدة .

ـ مولدات ضد غير كاملة (الهابتنات) مثل المطاط والنيكل .

2 ـ الاستجابة المناعية للحقنة الأولى بطيئة تبدأ بعد أسبوع وضعيفة حيث تصل إلى حد أقصى أكثر من 100 غ / مل مصل .... استجابة أولية.

ـ الاستجابة المناعية للحقنة الثانية سريعة أي فورية وقوية حيث تصل إلى أكثر من 2000 غ من الأجسام المضادة / مل مصل .... استجابة ثانوية.

3 ـ المعطيات السابقة تبين بأن الاستجابة المناعية تمتاز بالذاكرة لأن الحقنة الثانية لمولد الضد نفسه أدى إلى استجابة مناعية أسرع وأقوى من الأولى.

ـ التجربة أ 2 تبين بأن حقن مولد الضد (ك) الذي يختلف عن البومين مصل البقر أدى إلى استجابة مناعية أولية وليست ثانوية.

ـ تحليل الجدول يبين أن :

* مصل الفأر م 1 يحتوي فقط على أضداد لألبومين مصل البقر لأنه يلازن فقط البومين مصل البقر.

* مصل الفأر م 2 يحتوي فقط على أضداد لمولد الضد(ك) لأنه يلازن فقط مولدات الضد (ك).

ـ اذن الأجسام المضادة في المصل هي نوعية خاصة بمولد الضد المحقون وليس بعدد الحقنات .

ـ كما أن الاستجابة المناعية لا تكون ثانوية إلا إذا ادخلت الحقنة الثانية نفس مولد الضد المحقون في الحقنة الأولى، إذن الذاكرة المناعية هي نفسها نوعية.

حل التمرين 5 :

أ ـــ 1 ـ تحليل التجارب : ان بقع التحلل ناتجة عن افراز أجسام مضادة من قبل الطحال وهي تترجم بظهور خلايا بلازمية في الطحال. إذن الأجسام المضادة وبوجود المتمم يعملان على تثبيت وتحليل كريات الدم الحمراء للخروف . فندرس شدة هذه الظاهرة بدلالة الخلايا المناعية المحقونة :

منحنى المجموعة ـ أ ـ : عدم حدوث انحلال يعني عدم وجود أضداد.

منحنى المجموعة ـ ب ـ : حدوث انحلال ضعيف جدا يعني عدم وجود أضداد أو وجودها بنسبة قليلة جدا.

منحنى المجموعة ـ جـ ـ : حدوث الانحلال بنسبة عالية جدا دليل على وجود (تشكل) الأضداد بكميات معتبرة.

نستخلص : ان وجود نوعي الخلايا (خلايا نقي العظام LB وخلايا الغدة التيموسية LT) يسمح بانتاج أفضل للأجسام المضادة من امكانيات كل مجموعة لوحدها.
فالمجموعتان تشتركان في هذا الانتاج للأضداد فتعاونها ضرورية لحدوث الاستجابة المناعية الخلطية.

2 ـ نوع الاستجابة المناعية هي : خلطية لتشكل الأضداد.

3 ـ دور الغدة التيموسية : نضج LT فهي مسؤولة عن الاستجابة المناعية الخلوية
دور نخاع العظم : منشأ جميع الخلايا المناعية والدموية ونضج LB لذا فـــهي مسؤولة عن الاستجابة المناعية الخلطية.

4 ـ أ ـ التجربة 1 : ان المصل الطازج يحتوي بروتينات المتمم.
وكلمة محصن ضد الكوليرا يعني وجود أضداد ضد بكتريا الكوليرا في مصلها.
التجربة 2 : حدوث التلازن يدل على وجود الأضداد وعدم حدوث التخريب يدل على غياب بروتينات المتمم لأنها خربت بالحرارة.
التجربة 3 : مصل التجربة ـ 2 ـ يعني وجود الأضداد فقط.
المصل الطازج لحيوان غير محصن يعني وجود بروتينات المتمم اذن يحدث التخريب بعد التلازن.
التجربة 4 : مصل طازج يعني وجود المتمم ولكنه غير محصن إذن غياب الأضداد لذا لا يحدث تلازن ولا تخريب.

بَ : مقارنة 1 و 2 : ـ التلازن يحدث بوجود الأضداد والتخريب بوجود المتمم.
مقارنة 2 و 3 : ـ يؤكد بأن التخريب يحدث بوجود بروتينات المتمم وأن عمل المتمم لا نوعي.
مقارنة 3 و 4 : ان المتمم لا يتدخل إلا بوجود الأضداد المحفزة له بعد ارتباطه بمولد الضد.

جـ ـ ان دور المتمم رغم أنه مرتبط بوجود الأضداد النوعية فهو غير نوعي ويمكن اثبات ذلك : نضع في أنبوب اختبار أجسام مضادة من أرنب محصن ضد الكريات الدموية الحمراء للخروف GRM + متمم من خنزير محصن ضد الكوليرا + GRM نلاحظ تخريب الكريات الدموية الحمراء للخروف GRM المتلازنة اذن عمل المتمم يتطلب أجسام مضادة إلا أنه لا يتعلق بنوعية الأجسام المضادة.

ب ـ يمكن تقسيم هذه التجربة إلى مجموعتين :
المجموعة ـ 1 ـ (ب1 ، ب2) يتلقيان مصل الحيوان المحصن أ
المجموعة ـ 2 ـ (ب3 ، ب4) يتلقيان لمفاويات من الحيوان المحصن أ
لتحديد نوع المناعة المنقولة (طبيعتها) هل هي خلوية أو خلطية

كل مجموعة قسمت إلى تحت مجموعتين حسب طبيعة الكائنات المجهرية المحقونة (عصيات كوخ أو عصيات الكزاز) وهذا ما يسمح باختبار بأن الاستجابة المناعية نوعية.

ـــ ان (ب 3) هو الوحيد الذي بقي حيا بعد حقنه بعصيات كوخ والذي سبق له أن حقن بخلايا لمفاوية حية من حيوان محصن مسبق ضد عصيات كوخ BK .
اذن اكتسب مناعة عن طريق الخلايا اللمفاوية.
ـ يتضح أيضا أن الخلايا اللمفاوية هي وسيلة نقل المناعة المكتسبة من الفرد (أ) وهذه الخلايا اللمفاوية لا تكسب مناعة ضد عصيات الكزاز، إذن مفعولها نوعي (النوعية).

حل التمرين 6 :

I ـ 1 ـ كرية دموية بيضاء وحيدة النواة أو خلية بلعمية
النشاط هي: البلعمة.

2 ـ البيـــانات : 1 ـ استطالة هيولية (قدم كاذب) . 2 ـ هيولة زجاجيــة (هايلوبلازم) . 3 ـ فجوة بالعــة. 4 ـ فجوة هاضمة. 5 ـ اطراح خلوي . 6 ـ نــواة.
7 ـ شبكة اندوبلازمية محببة . 8 ـ جهاز كولجي . 9 ـ ليزوزوم . 10 ـ ميتوكوندري.

3 ـ الاستجابة هي : البلعمة وهي ظاهرة لا نوعية.

4 ـ غشاؤها الهيولي (1) مرن قادر على تكوين استطالات هيولية (أقدام كاذبة) لتسهيل عملية البلعمة.
ـ سطحها مزود بمستقبلات لا نوعية يمكنها من تثبيت أنواع مختلفة من العضيات المجهرية الغريبة.
ـ كثرة الليزوزومات التي تحوي انزيمات تعمل على تحليل الأجسام الغريبة المختلفة.
ـ كثرة الميتوكوندري كمصدر للـ ATP الضرورية لعملية البلعمة (نقل فعال).

II ـ أ ـ المعلومات :
ـ ان اللمفاويات B هي التي تشكل الأضداد وليست اللمفاويات T .
ـ ان اللمفاويات B تنشط من قبل LT لتشكيل الأجسام المضادة.
ـ وجود تعاون خلوي ضروري بين مختلف الخلايا المناعية لتشكل الأضداد.
ب ـ α ـ تبين هذه الوثيقة مدى التعاون الخلوي بين مختلف الخلايا المناعية ، حيث تجذب البلعميات الخلايا المناعية للتعرف على غرابة مولد الضد.
β ـ الرسم : مراحل الاستجابة المناعية الخلطية (راجع التمرين 33 أو التمرين 63).

حل التمرين 7 :

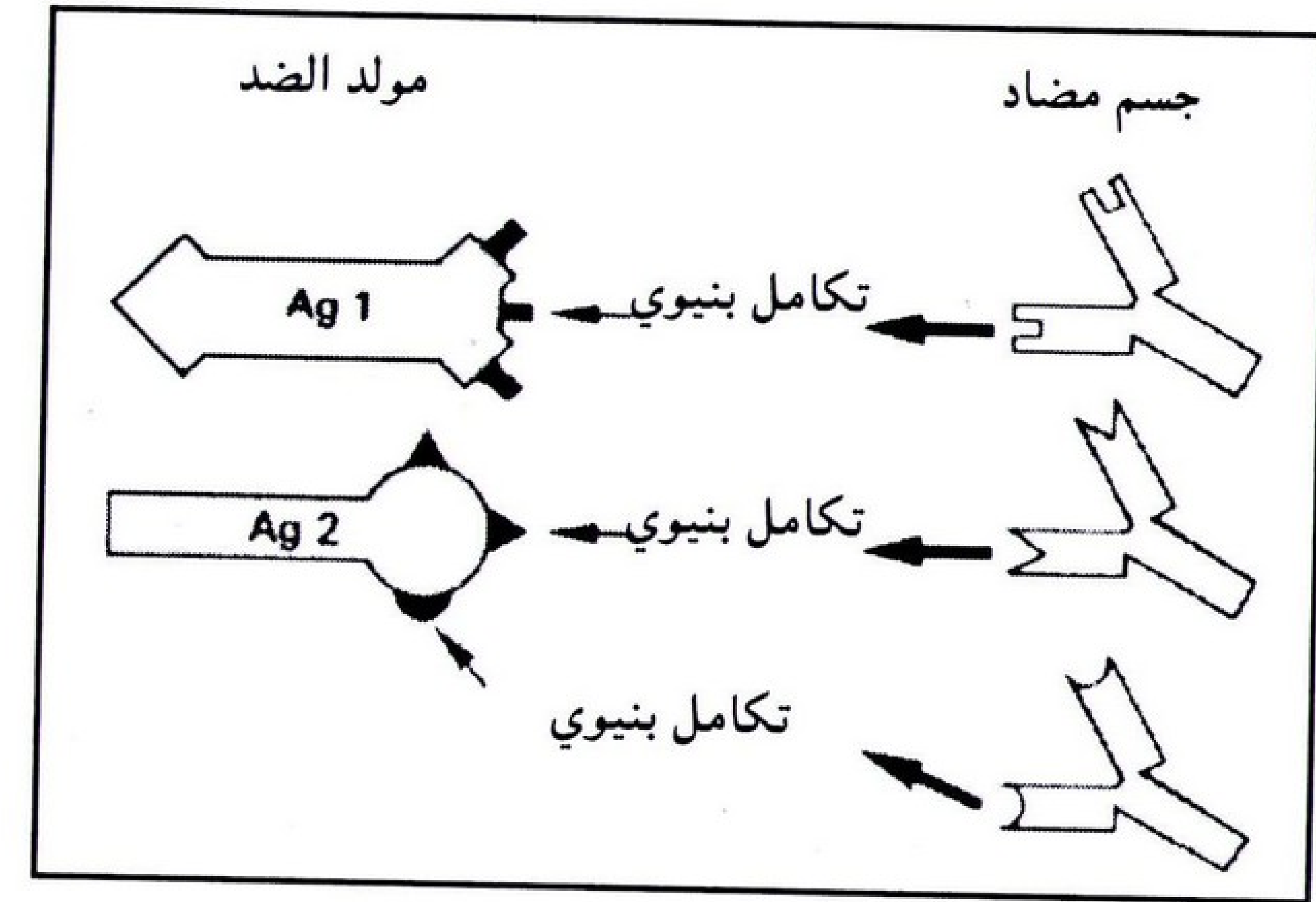
I ـ أ ـ نستخلص :

ـ الوقاية من المرض يتطلب التلقيح.

ـ الحقن المتكرر يؤدي إلى زيادة نسبة الأجسام المضادة نتيجة حدوث استجابات ثانوية متتالية (تقوية الذاكرة المناعية).

ـ الأجسام المضادة المتشكلة تحمي الجسم من المواد المسببة لتشكلها لذا يجب أن يحصل الشخص على كمية معينة من الأجسام المضادة وأن تحافظ على هذه النسبة بالتطعيمات المتكررة.

ب ـ الأجسام المضادة : نوعية.



II ـ أ ـ الظاهرة هي : قتل الخلية المصابة بالسرطان (ع) من قبل خلية لمفاوية سامة LTC (س) أو تخريب خلية سرطانية من قبل خلية LTC.

في المرحلة الأولى : نلاحظ بأن LTC (س) يظهر من جهة الاتصال مع الخلية المستهدفة عدة حبيبات هيولية أغلبها اختفت في المرحلة الثانية.

في المرحلة الثانية : اختفت الحبيبات الهيولية في LTC واختفت الخلية المصابة بالسرطان نتيجة تحرير محتوى الحبيبات القادرة على تخريب الخلايا المستهدفة.

ب ـ ان الفئران العديمة الشعر، عديمة الغدة التيموسية هذه الأخيرة التي تعتبر مقر نضج اللمفاويات T (LT). اذن عدم وجود غدة تيموسية يعني غياب اللمفاويات T الناضجة . هذا هو سبب غياب هذا النشاط.

جـ ـ الخلية (س) هي LTC لاحتوائها على الحبيبات الحاوية على الانزيمات وعدم اختفائها في المرحلة الثانية.

الخلية (ع) هي الخلية المصابة بالسرطان لأنها تخربت في المرحلة الثانية.

مولد الضد
بروتينات المتمم
خلايا بلعمية
استجابة مناعية لانوعية
عرض مرفق بال CMH
LT8 — IL2 + — LT4 — IL2 IL4, IL6 + — LB
LT8m
IL2 +
تكاثر وتمايز
لمفوكين
T4 ذاكرة
تكاثر وتمايز
مناعة نوعية
LTC — لمفوكين - — LTS — لمفوكين - — خلية بلازمية — Bm
للقضاء على
مولد الضد — أضداد
وساطة خلوية
التنظيف
وساطة خلطية
مناعة لانوعية
خلايا بالعة

حل التمرين 8 :

I ـ أ ـ الخلايا هي الخلايا العارضة لمحدد مولد الضد CPA مثل البلعميات الكبيرة والخلايا السرطانية والمصابة بالفيروس وLB.

ب ـ البيانات : 1 ـ مولد الضد . 2 ـ فجوة ابتلاع . 3 ـ شبكة اندوبلازمية . 4 ـ نواة . 5 ـ محددات مولد الضد . 6 ـ فجوة هاضمة . 7 ـ جسيم قاعدي . 8 ـ ظاهرة الإقتناص . 9 ـ ظاهرة الإطراح . 10 ـ غشاء هيولي .

جـ ـ تقدم محددات مولد الضد في :

ـ الحالة ـ أ ـ إلى الخلايا اللمفاوية T 4 لأنها تقدم مع CMHII.

ـ الحالة ـ ب ـ إلى الخلايا اللمفاوية T 8 لأنها تقدم مع CMHI.

د - ان الهدف من التعرف على مولدات الضد هو لانتقاء الخلايا اللمفاوية المعنية وتنشيطها.

2 ـ الطرق المختلفة للتعرف على مولدات الضد من قبل الخلايا اللمفاوية هي :

* ـ التعرف على مولدات الضد الحرة من قبل LB .
* ـ تقديم مولدات الضد من قبل LB إلى T 4 .
* ـ تقديم مولدات الضد من قبل CPA إلى T 4 .
* ـ تقديم مولدات الضد من قبل CPA إلى T 8 .

II ـ المعلومات المستخلصة من كل تجربة (مجموعة) :

المجموعة الأولى : حقن GRM فقط : ـ عدم انتاج أضداد رغم وجود خلايا غريبة وذلك لغياب كل من LB و LT .

المجموعة الثانية : حقن GRM و LT : ـ عدم انتاج أضداد رغم وجود خلايا غريبة و LT . إذن الخلايا LT غير قادرة لوحدها على إثارة الاستجابة المناعية الخلطية.

المجموعة الثالثة : حقن GRM ، LT و LB : ـ ظهور الأضداد وهذا يدل على أن تشكل الأضداد مرتبط بوجود كل من LT و LB معا.

المجموعة الرابعة : حقن GRM و LB : ـ عدم إنتاج الأضداد وهذا يدل على أن الخلايا B غير قادرة لوحدها على إثارة الإستجابة المناعية الخلطية (تشكل الأضداد).

الخلاصة : ـ ضرورة التعاون بين LB و LT لإثارة الإستجابة المناعية الخلطية أي تشكل الأضداد.

حل التمرين 9 :

1 ـ أ ـ تحليل النتائج :

في المزرعة (1) : ـ نلاحظ عدم إنتاج أضداد الـ GRM وذلك لغياب LT إن

طحال الفأر الطافر المنزوع لا يحمل سوى الخلايا LB.

في المزرعة (2) : ـ نلاحظ تشكل الأضداد بمجرد إضافة مصل طافي من خلايا طحال فأر طبيعي إلى خلايا فأر طافر أي أن الخلايا B استطاعت أن تتحول إلى خلايا بلازمية منتجة للأضداد لأن طحال الفأر الطبيعي يحتوي على كل من LB و LT.

ب ـ نوع الإتصال بين LB و LT :

بما أن المصل حرض LB على إنتاج الأضداد في المزرعة 2 مما يدل على أن الإتصال بين LB و LT هو اتصال خلطي. إذن الخلايا LT تنشط LB وتحثها على التكاثر والتمايز بواسطة افرازها لانترلوكينات وهي : IL2 ، IL4 ، IL6 .

2 ـ أ ـ الفئران الطافرة البالغة فقدت القدرة على رفض الطعم (الجلد والتيموس) .... التجربتان 1 ، 2.

ـ الفئران الرمادية المزروعة التيموس ترفض الطعم المزروع لها من فئران بيضاء أي أنها اكتسبت القدرة على الرفض ... التجربة 3 .

النتيجة : وجود التيموس ضروري لحدوث الإستجابة المناعية المؤدية إلى رفض الطعم.

ب ـ الفئران الطافرة تنتج كمية أقل من الأضداد مقارنة بالفئران الطبيعية لأن الطافرة لا تملك سوى LB والطبيعية تملك كل من LB و LT فيحدث بينها تعاون.

ـ الفئران الطافرة المزودة بالتيموس تملك خلايا قادرة على تخريب خلايا الجلد المزروع إذن التيموس هو العضو المسؤول عن تشكيل خلايا ترفض الطعم.

ـ رفض الطعم هو استجابة مناعية خلوية تنفذها الخلايا LTC السمية.

جـ ـ دور التيموس في رفض الطعم : مركز النضج وتأهل الخلايا LT حيث تصبح قادرة على التعرف على الخلايا الغريبة ورفضها وذلك باكتسابها مستقبلات غشائية نوعية في مستوى الغدة التيموسية تدعى TCR.

حل التمرين 10 :

أ ـ دور الأضداد : ـ التفاعل (الإرتباط) مع GRM مشكلة المعقد المناعي Ag - Ac متسببة في تراصها لإبطال مفعولها.

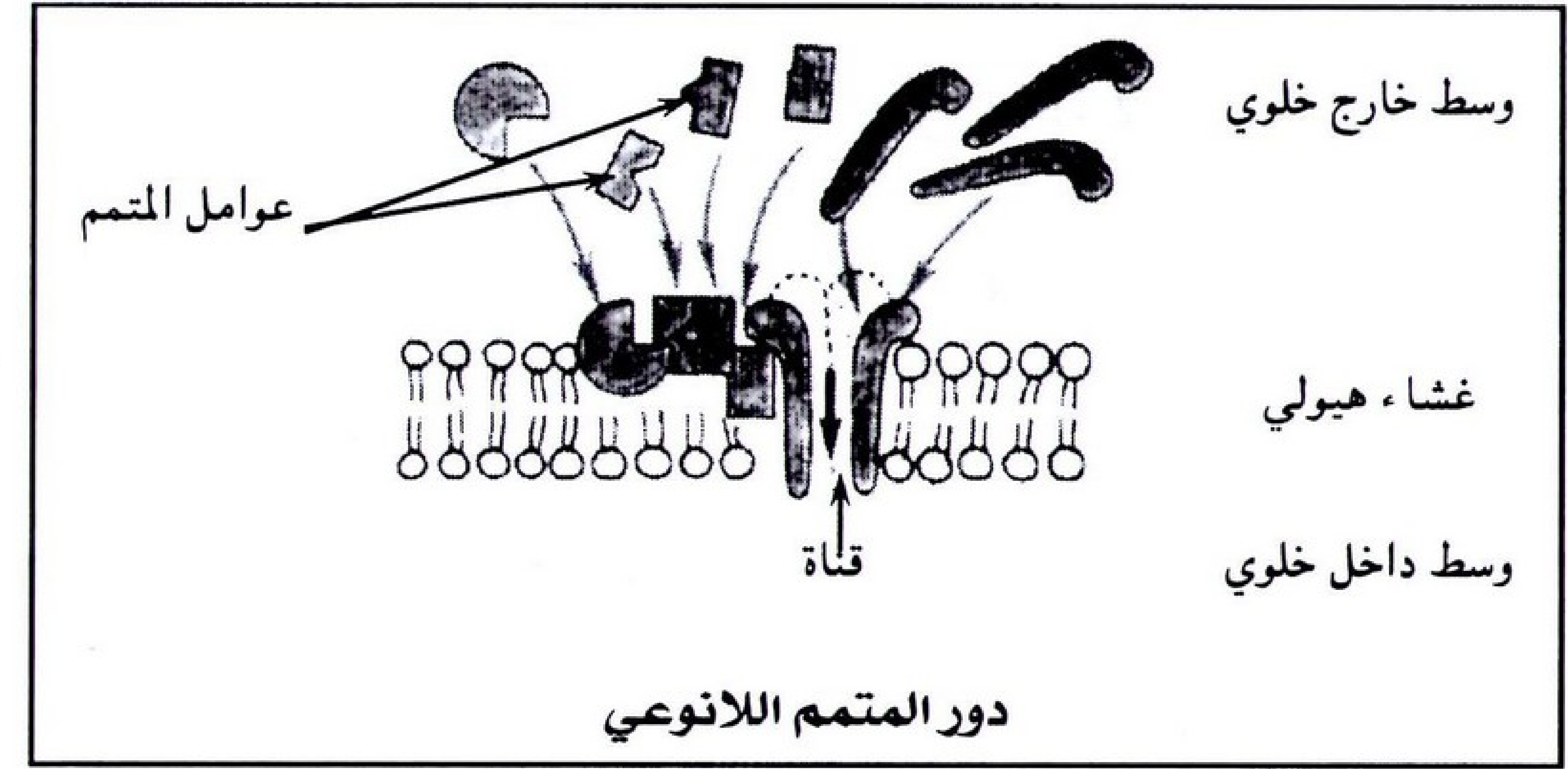
دور المتمم : تحليل الـ GRM.

ب ـ خواص المتمم التي تم إظهارها : المتمم لا نوعي بالنسبة للأضداد لأنه لا يرتبط بموقع الضد الواقع في الجزء المتغير بل يرتبط بالجزء الثابت.

ـ نوع المناعة : نوعية لأن نشاط المتمم مرتبط بوجود أضداد وهذا ما توضحه التجربتان 3 ، 4.

جـ - يتدخل المتمم في نوع آخر من المناعة في المناعة اللانوعية.

- آلية التأثير : بدخول مولد الضد ترتبط بروتينات المتمم مع بعضها فتحدث بعضها ثقبا يسمح بدخول الماء فينفجر مولد الضد (صدمة حلولية) وفي بعض الأحيان يلعب آخر بروتين دور إنزيم محلل.



دور المتمم اللانوعي

حل التمرين 11 :

أ - البيانات :

1 - GP120. 2 - GP41. 3 - غلاف بروتيني. 4 - P24.
5 - بروتينات أخرى. 6 - ARN. 7 - انزيم النسخ العكسي. 8 - P17.
9 - غلاف دهني مع بروتينات ضمنية.

I - 1 - ب - يهاجم فيروس السيدا الخلايا اللمفاوية T4 بدلا من كل من T8 واللمفاويات B لأن T4 (مركز قيادة الخلايا المناعية) تحمل على سطحها جزيئات بروتينية (CD4) ترتبط مع البروتين السكري الموجود في غلاف الفيروس (GP120) وبهذا الارتباط يتوقف عمل T4 والخلايا الأخرى التي تنشطها.

جـ - إن غياب T4 يؤدي إلى انهيار جهاز المناعة الكلي لأن :

- T4 تفرز ليمفوكينات (مواد كيماوية) تحث على التعرف على محددات الضد لمولدات الضد.

- T4 تحث خلايا B على التمايز وتكوين خلايا بلازمية فإنتاج الأجسام المضادة (المناعية الخلطية).

- T4 تحث على تمايز اللمفاويات T8 فتنتج TC (السمية) وهذه هي المناعة الخلوية. لذا فيتوقف نوعي المناعة الخلطية والخلوية.

2 - إن الأطفال الذين يولدون من أمهات مصابات بمرض السيدا (فيروس السيدا) كلهم ذو مصل إيجابي لانتقال الأجسام المضادة لهذا الفيروس عبر المشيمة من الأم إلى

الأطفال. وتختفي هذه الأجسام المضادة نتيجة تحليلها خلال ثلاثة أشهر لأنها بروتينات فيصبح مصل الأطفال سلبي بعد ثلاثة أشهر.

أما الأطفال الذين يبقى مصلهم إيجابي بعد ثلاثة اشهر فهذه دلالة أكيدة على انتقال فيروس السيدا VIH من الأم إليهم عبر المشيمة، هذا الفيروس طبعا يحث على تكوين استجابة مناعية فتتكون الأجسام المضادة فيبقى مصلهم إيجابي بعد ثلاثة أشهر.

II - التفسير : تحمل الخلايا اللمفاوية على سطحها بروتينات سكرية نوعية خاصة بالفرد، تسمح للخلايا البلعمية بالتعرف عليها ما إذا كانت تنتمي إلى الجسم أم لا، وهذا ما يفسر ابتلاع الخلايا اللمفاوية المعاملة بأنزيم الغلوكوسيداز.

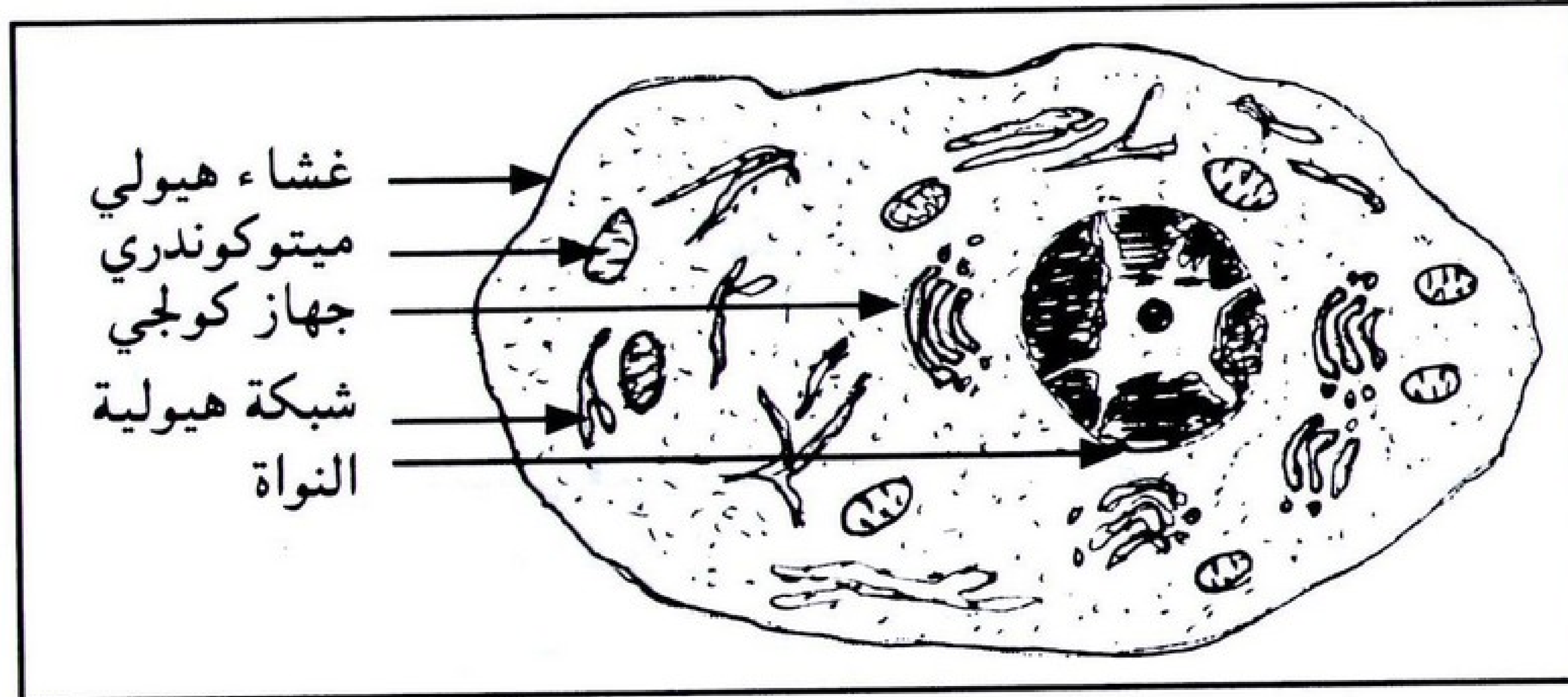
الخلاصة : تتطلب جميع النشاطات الخلوية تدخل مستقبلات غشائية، فهنا تتعرف الخلايا البلعمية الكبيرة على الخلايا اللمفاوية وذلك قبل أن تسمح لها باكتشاف مولد الضد (القرابة البيولوجية).

حل التمرين 12 :

1 - أ - الخلايا اللمفاوية B.

ب - التغيرات البنوية هي : التكاثف الصبغي - تطور الشبكة الهيولية - زيادة في جهاز كولجي وتطوره - زيادة في عدد الميتوكندريات.

جـ -



2 - أ - وجود البلعميات الكبيرة والخلايا اللمفاوية معا بوجود (م) تكونت آجسام مضادة ضد (م) وهذا ماأكده تراص المكورات م في (1).

إن وجود اللمفاويات لوحدها في (ب) والخلايا البلعمية الكبيرة لوحدها في (جـ) لم يؤدي إلى تكوين الأجسام المضادة رغم وجود (م) في الحالتين. والدليل على ذلك عدم تراص المكورات (م) في (2) و (3).

ب - نستنتج أن وجود نوعي الخلايا اللمفاوية والبلعمية الكبيرة ضروري لتشكيل الأجسام المضادة.

جـ - ما يحدث في الحوض 1 :

– تتعرف الخلية البلعمية الكبيرة على مولد الضد (م).

– بلعمة الجسم الغريب (م) وتثبيت محدد مولد الضد على غشاء الخلية البلعمية الكبيرة مع نظام الـ CMH ثم تماس بين الخلايا اللمفاوية T والبلعمية الكبيرة.

التعرف على محدد مولد الضد من طرف الخلايا B.

تنشيط الخلايا B ← تكاثر ← تمايز ← تحرر الأجسام المضادة.

د – عدم تكون الأجسام المضادة في 2 : عدم وجود الخلايا البلعمية ← عدم التعرف على الجسم الغريب.

عدم تكون الأجسام المضادة في 3 : عدم وجود الخلايا اللمفاوية يعني عدم تشكل الأجسام المضادة.

3 – أ – حقن مولد الضد (أ) ← إنتاج أجسام مضادة (ضد أ) بعد أسبوع (استجابة أولية).

حقن مولدي الضد (أ) و (ب) ← استجابة ثانية أسرع من الأول لـ أ (استجابة ثانوية) واستجابة أولية عادية ضد (ب).

ب – يودي حقن (أ) في المرة الأولى تشكيل خلايا لمفاوية B ذات الذاكرة وخلايا بلازمية تفرز الأجسام المضادة.

حقن (أ) للمرة الثانية يؤدي إلى تنشيط سريع للخلايا اللمفاوية B ذات الذاكرة استجابة سريعة ومعتبرة (كمية الأجسام المضادة 3 x).

3 – الميزتان : – عند حقن مولد الضد "أ" للمرة الثانية ومولد الضد "ب" للمرة الأولى تكونت استجابة ثانوية لـ "أ" وأولية لـ "ب" ← النوعية.

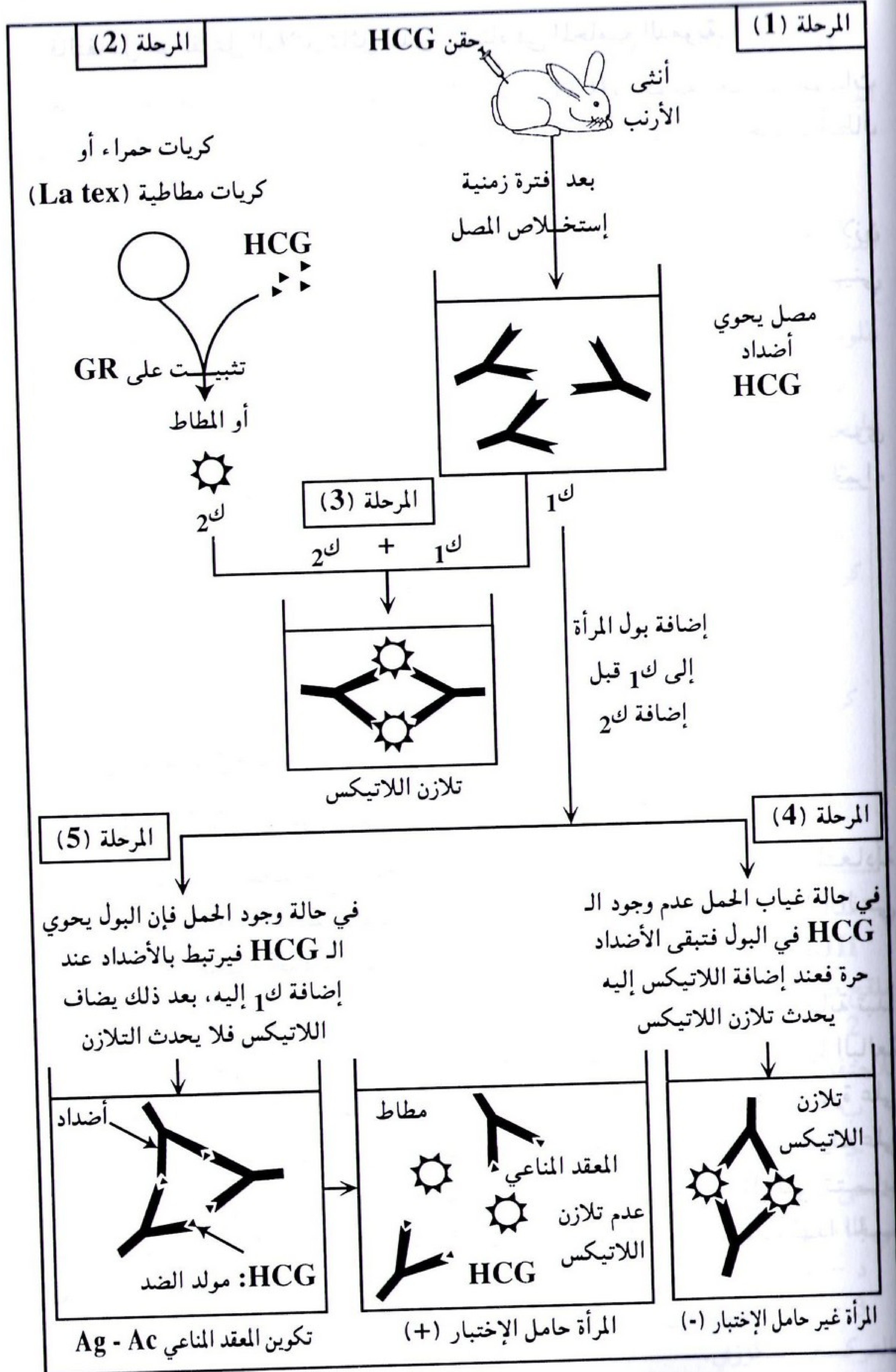
– تكوين أجسام مضادة ← خلطية إذن الميزتان : خلطية ونوعية.

حل التمرين 13 :

أ – إن HCG الإنسان هو بروتين، يعتبر مولد ضد Ag بالنسبة للأرنب. يتم التعرف على مولد الضد من قبل البلعميات الكبيرة ثم تحول محددات ضده إلى الخلايا اللمفاوية T و B التي تتمايز إلى خلايا ذات الذاكرة وخلايا بلازمية منتجة للاجسام المضادة الخاصة بـ HCG الإنسان. إنها الاستجابة المناعية الخلطية يحدث هذا وكأننا نطعم الأرنب ضد HCG الانسان.

ب – ننمذج لـ HCG الإنسان وكذلك الأجسام المضادة لـ HCG أي أضداده بـ (ك1) كما في الرسم التخطيطي في الصفحة الموالية.

أما الكريات الدموية الحمراء للخروف (ك. د. ح. خ) فهي مغلفة بواسطة مولدات الضد HCG ننمذجها أيضا كما في الرسم التخطيطي في الصفحة الموالية.



فالتفاعل هو تفاعل التلازن مماثل للذي درسناه في المجاميع الدموية.

جـ - إذا مزجنا (ك1) ببول امرأة حاملة يحوي HCG بكمية معتبرة. مولدات الضد HCG تتفاعل على الأجسام المضادة لـ HCG (أضداده)، ويحدث أبطال المفعول :

إذا أضفنا بعد ذلك (ك. د. ح. خ) الحاملة لـ HCG (ك2) فلايحدث تلازن لكرات الدم الحمراء، لأنه كما هو موضح في الشكل أعلاه أن الموقع الانتيجيني للأجسام المضادة لـ HCG مغطى (مشغول).

أما إذا أضفنا للكاشف (ك1) كمية من بول امرأة غير حامل (أي يحوي على HCG). فالأجسام المضادة غير معطلة، فيحدث تلازن لكرات الدم الحمراء للخروف.

د - ويمكن توضيح كل ما سبق ونمذجتها كما في المخطط في الصفحة السابقة :

حل التمرين 14 :

I - 1 - نلاحظ عدة ظواهر متتالية تحدث وهي :

اتساع الأوعية الدموية (1) وذلك لتدفق الدم وجلب الكريات البيضاء المتعادلة (2) التي تقوم ببلعمة الأجسام الغريبة. بعد ذلك تتدخل البالعات الكبيرة (3) التي تبتلع الأجسام الغريبة وتحدد ما هو غريب فيها لتقدمه إلى الخلايا اللمفاوية (4).

2 - المراحل المتتالية الأساسية لاستجابة العضوية تتمثل بـ : الاستجابة تبدأ باستجابة محلية على مستوى الجرح انه رد الفعل الالتهابي يتبع بتدخل الخلايا البالعة وأولها الخلايا البيضاء المتعادلة التي تأتي عن طريق الدم والبلغم وهي قادرة على بلعمة الأجسام الغريبة وتفكيكها. بعدها تعوض بالبلعميات الكبيرة فتتعرف على محددات الجسم التي جعلته غريبا وتقدمه إلى الخلايا اللمفاوية T و B التي تتمايز إلى اللمفاويات B ذات الذاكرة والبلازمية المنتجة للأجسام المضادة لهذا الجسم الغريب.

II - 1 - الأعراض : أ - محلية : على مستوى الجرح وتتمثل بانتفاخ واحمرار الجرح وقيح.

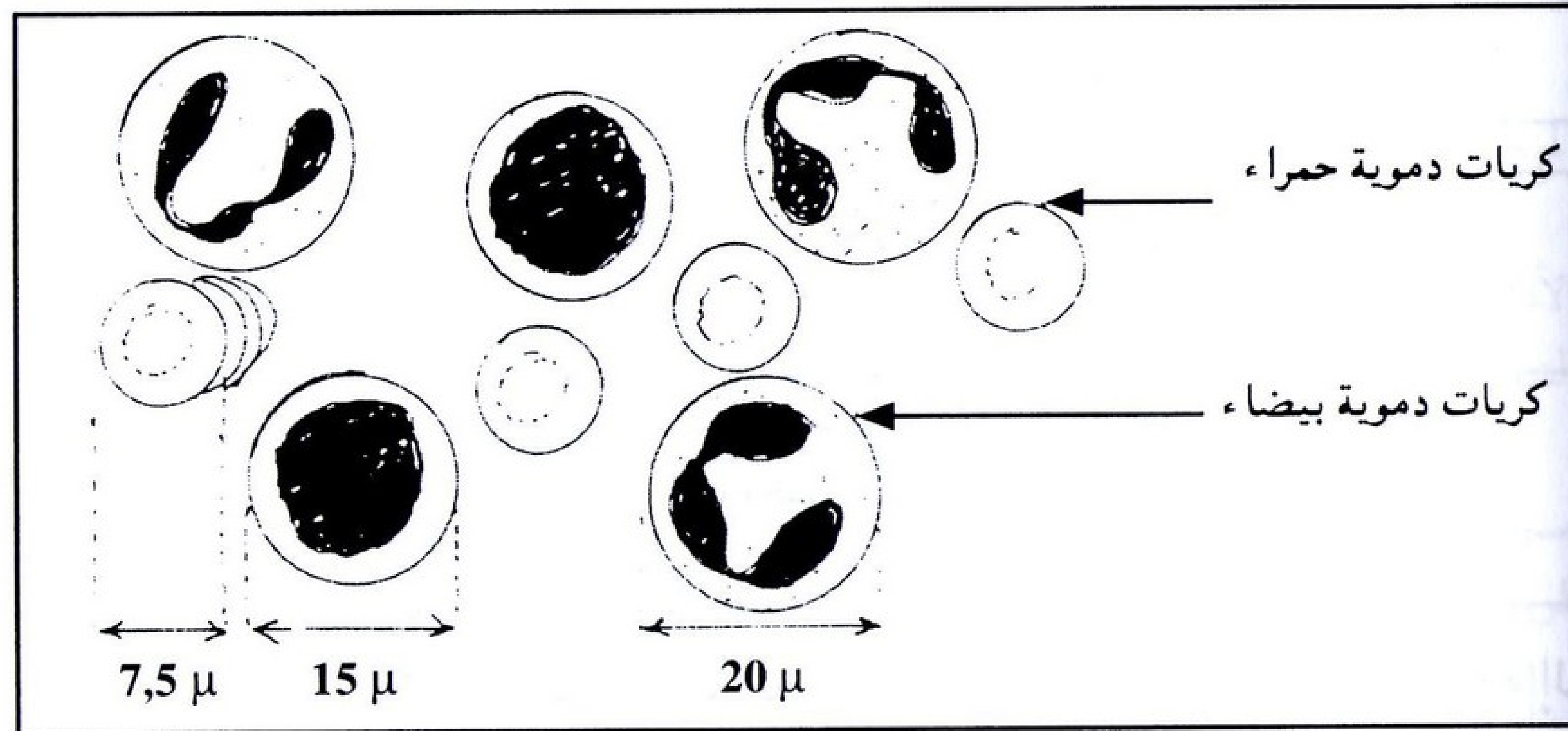
ب - عامة تتميز بـ :

- ارتفاع درجة حرارة الجسم. - انتفاخ العقد اللمفاوية. - زيادة في عدد الكريات الدموية البيضاء في الدم. - زيادة في البروتينات الكروية في الدم.

2 - أ - نستخلص زيادة في كمية البروتينات الدموية الكروية وبالضبط γ غلوبيولين لدى الطفل المصاب.

ب - إن الزيادة السابقة ناتجة عن تكوين الأجسام المضادة التي هي عبارة عن γ غلوبيولين يطرح في الدم وبذلك تزداد كميتها في الدم للدفاع عن الجسم ضد الجسم الغريب.

جـ -



تمتاز السحبة الدموية للطفل المصاب بزيادة في عدد الكريات البيضاء.

III - 1 - تكون الإصابة اكثر خطورة بمرض الكزاز عندما يكون الشخص غير ملقح ضد الكزاز (غير ممنع).

2 - أ - الوقاية هي : التطعيم المتمثلة في حقن أناتوكسين الكزاز (اللاسم) وذلك للاحتفاظ ببنية هذا الجسم الغريب في ذاكرة الخلايا اللمفاوية.

ب - نعم لأنه الوقاية خاصة بمرض الكزاز لأنه حقن بأناتوكسين الكزاز فقط أي أنها نوعية.

جـ - العامل الممرض في الكزاز هو السم التي تفرزها الجراثيم الخاصة بمرض الكزاز وتدعى بالذيفان (التوكسين) TOXINE. وهي جزيئات بروتينية معقدة وهي قابلة للانحلال في الماء ولا تنحل في الكحول وتضعف بدرجة الحرارة 55 - 60 م وتتخرب بأقل من 100 م.

د - نوع التفاعل المناعي هو استجابة مناعية خلطية.

3 - يكون التعامل طبيا مع الطفل بتزويده مباشرة بالأجسام المضادة الخاصة بالتوكسين التكززي.

حل التمرين 15 :

I - 1 - تمثل البنى الخارجية للفيروس مولدات ضد (مستضدات) لأنها أجسام غريبة على الجسم وتتمثل بأغلفة ومحافظ الفيروس لذا تعتبر AgHBs و AgHBe .

2 - أ - البيانات :

1 - نواة ذو صبغين فاتح. 2 - نواة كبيرة ذو صبغين عاتم. 3 - انثناءات الغشاء الهيولي. 4 - هيولة فقيرة بالمكونات. 5 - شبكة محببة. 6 - جهاز غولجي. 7 - ميتوكوندري.

ب -

لمفاوية B	بلازمية	خلاصة
صبغين عاتم : DNA مكثف.	صبغين فاتح : DNA غير مكثف.	الشكل الغير مكثف هو الوحيد الذي يسمح بتعبير جملة المورثات.
مكونات هيولية نادرة.	مكونات هيولية غزيرة، شبكة محببة كبيرة، جهاز غولجي، ميتوكوندري.	جمع الأحماض الآمينية وتشكيل البروتينات.
خلايا ذات نشاط ضعيف.	خلايا متخصصة في تركيب البروتينات وخاصة الأجسام المضادة.	تشكل الأجسام المضادة.

3 - البلعميات الكبيرة تبتلع الجسم الغريب وتحدد ما هو غريب فيه، ثم تقدمه إلى الخلايا اللمفاوية التي تتعرف عليه وتتمايز اللمفاويات B فتنقسم مشكلة خلايا بلازمية منتجة ومفرزة للأجسام المضادة.

إذن يوجد تعاون بين مختلف الخلايا المناعية.

II - 1 - أ - إن الأغشية الفارغة للفيروس (AgHBs) تعتبر مولد ضد غير مسبب للمرض ويمكن حقنها دون خطر. أثناء الحقن المتكرر، تزداد نسبة الأجسام المضادة (Ant.HBs) في الدم، إذا التطعيم أدى إلى استجابات ثانوية متتالية.

بعد سنة نسبة الأجسام المضادة تنقص، وأن تطعيما جديدا ينشط الذاكرة المناعية.

ب - من أجل حماية أكيدة، يجب أن يحصل كل شخص على كمية من الأجسام المضادة ضد التهاب الكبد تفوق 500×10^3 وحدة والتطعيمات المتكررة تحافظ على هذه النسبة العالية للأجسام المضادة. نلاحظ من المنحنى أنه يجب إعادة التطعيم بعد الشهر 72.

2 - يتم تخريب الخلايا بمرحلتين :

المرحلة الأولى : التحام الخليتين : التثبيت النوعي لـ TC على الخلية المستهدفة.

المرحلة الثانية : تحرير أنزيمات على الخلية المستهدفة مما يؤدي إلى تخريب مكوناتها. فالخلية المستهدفة تنفجر وبقاياها تبتلع من قبل الكريات البيضاء المتعددة النوى.

III - الشخص أ : مجموعته الدموية $ABRh^-$ لاحتواء كرياته الدموية الحمراء على نوعي A و B من مولدات الضد لتلازنها. مع نوعي A و B من الأجسام المضادة هذا من جهة ومن جهة أخرى فلا يحوي على مولد الضد Rh لعدم تلازنه مع الأجسام المضادة ant.Rh (Ant.D).

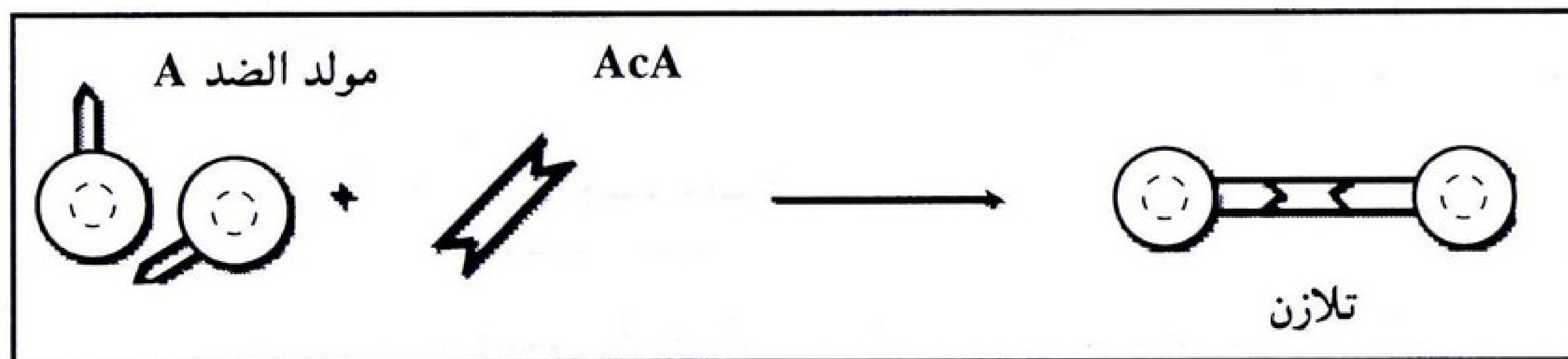
- الشخص ب : مجموعته الدموية ORh^+ : لعدم احتواء كرياته الدموية الحمراء على نوعي A و B من مولدات الضد وهذا لعدم تلازنها مع نوعي A و B من الأجسام المضادة. إنه يحوي على مولد الضد Rh وذلك لتلازنه مع الأجسام المضادة AntRh (Ant.D).

حل التمرين 16 :

I - 1 - أ - تنظيف الجلد يسمح بقتل البكتريا والجراثيم الأخرى الناقلة للأمراض الموجودة على الجلد.

- لا يمكن استعمال نفس ريشة التلقيح إلا شخصا واحدا فقط لتفادي انتقال بعض الأمراض لأن بعض الأشخاص يكونون مرضى وحاملين لفيروسات خاصة كفيروس التهاب الكبد وفيروس السيدا التي تنتقل عن طريق الدم.

ب - المصل Ant.A مصل فيزيولوجي يحتوي على أجسام مضادة تتحد خاصة مع مولدات الضد A الموجودة على سطح الكريات الحمراء. لذا إذا وضع هذا المصل مع كريات تحمل مولدات الضد A فيؤدي إلى تلازنها كما في الرسم الموالي :



نفس ما يحدث بالنسبة للمصل Ant.B و Ant.AB.

المصل Ant.AB يؤدي إلى تلازن الكريات الحمراء الحاملة لمولدات الضد A والكريات الحاملة لمولدات الضد B وكذلك الحاملة لمولدات الضد A.B في نفس الوقت.

تلازنت كريات دم الشخص (ع) مع المصل Ant.A فهي تحمل إذا على غشائها مولدات الضد A ولا تحمل مولدات الضد B وهذا ما يؤكده التحليل الثاني والثالث.

إذا فصيلة الشخص (ع) هي A.

بينما أن شخص من الفصيلة A لديه بلازما تحتوي أجسام مضادة من النوع B.

فهذه البلازما تلازن كريات دم من الفصيلة B. إذا نقل دم من شخص ذو فصيلة B إلى الشخص (ع) مستحيلا كما هو الحال بالنسبة لشخص من فصيلة AB.

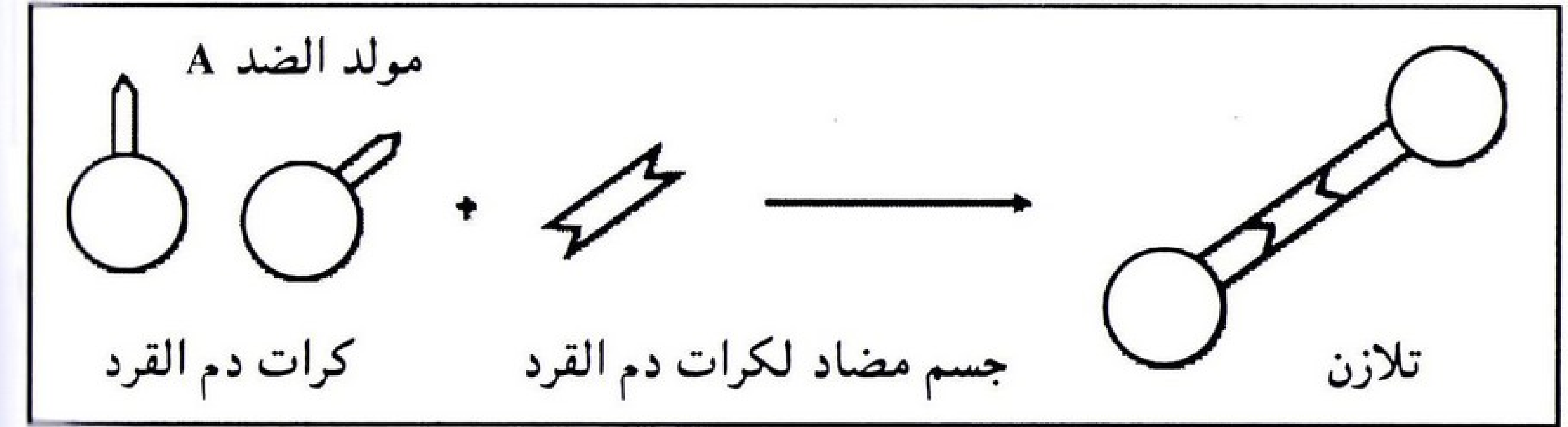
لكن يمكن نقل دم من شخص ذو فصيلة O إلى الشخص (ع) ذو الفصيلة A لأن كريات دم الشخص O لا تحمل مولدات ضد A و B على غشائها فهي لا تلازن مع بلازما الشخص (ع).

يمكن طرح سؤال : لماذا الأجسام المضادة لـ A و لـ B الموجودة في بلازما شخص من مجموعة O لا تشكل أي خطر على الشخص (ع) ذو المجموعة A والجواب هو : إذا كان نقل الدم بكميات قليلة فالأجسام المضادة الموجودة في بلازما الشخص المتبرع تتحلل بسرعة في الوسط الداخلي للشخص المستقبل.

2 – تعرض (ع) عندما كان جنينا في رحم أمه إلى مرض حاد أي أن كرياته الحمراء تلازنت ثم تحطمت وهذا لا يحدث إلا إذا اخترقت أجسام مضادة لـ A عبر المشيمة إلى دم الجنين فأدت إلى تلازن الكريات الدموية الحمراء الحاملة لمولدات الضد A.

إذا تحتوي بلازما الدم على أجسام مضادة لـ A. إذا فهي ليست من المجموعة A ولا من المجموعة AB فيمكن أن تكون من المجموعة O أو B.

II – 1 – أ – مصل الأرنب الغير محقون (المعامل) لا يلازن كريات دم القرد. إذا بلازما الأرنب لا تحتوي طبيعيا على أجسام مضادة لكريات دم القرد من جهة ومن جهة أخرى، يظهر التلازن بوجوده في مصل الأرنب المحصن بعد حقن كريات دم غريبة. إذا تعرف الجهاز المناعي على الكريات الغريبة للقرد وقام بانتاج أجسام مضادة مقابلة.



ب – مصل الأرنب المحصن يلازن كريات 85% من الأشخاص. إذا كريات هؤلاء تحمل على سطحها مولدات الضد Rh أي أنهم Rh^+. وبالعكس كريات الأشخاص Rh^- لا تتلازن لأنها لا تحمل على غشائها مولدات الضد Rh.

ملاحظة : لا يوجد أية علاقة بين الفصائل الدموية ABO و Rh وهذا يعني أن الشخص يمكن أن يكون A ذو Rh^+ أو ذو Rh^- أو B ذو Rh^+ أو B ذو Rh^- وهكذا.

– بلازما شخص Rh^+ لا تحتوي طبعا على أجسام مضادة لـ Rh وكذلك بلازما شخص ذو Rh^-.

2 – الأم Rh^- نمطها الوراثي r/r أو Rh^- Rh^-.

الأب Rh^+ إذا كان متماثل اللواقح فهو R/R أو Rh^+ Rh^+.

الأطفال كلهم متخالفي اللواقح R/r أي Rh^- Rh^+ نمطه الظاهري Rh^+.

إن تبادلات الأم مع جنينها تتم عبر المشيمة التي تكون نظريا غير نفوذه لكريات الدم الحمراء. إذا كريات دم الجنين الأول لا تستطيع العبور إلى الأم وبالتالي لا تحدث استجابة لكن عند الوضع الأول، يوجد تماس بين دم الأم والجنين وفي هذه اللحظة يتعرف جسم الأم على كريات الجنين Rh^+ الغريبة عنه فيقوم بانتاج أجسام مضادة لـ Rh.

أثناء الحمل الثاني، الأجسام المضادة الموجودة في بلازما الأم سابقا، تخترق المشيمة وتهاجم كريات دم الجنين.

– إذا كان الأب متخالف اللواقح R/r. نظريا فإن الأبناء 50% منهم ذو Rh^+ و 50% Rh^- إذا يوجد احتمال أقل لظهور حوادث تؤثر على الكريات الحمراء.

3 – مبدئيا، لا تحدث هذه الظاهرة إلا إذا كانت الأم ذات Rh^- وانتجت أجساما مضادة لـ Rh، يجب إذا أن تكون قد تعرضت إلى دم ذو Rh^+.

ويمكن إعطاء فرضيتين :

– نقل دم مناسب من حيث الفصيلة ABO ولكنه ذو Rh^+.

– اجهاض إرادي للحمل.

4 – طبعا كلا لأن دم Rh^+ لا يحتوي طبيعيا على أجسام مضادة لـ Rh. كريات دم شخص Rh^- لا تحمل مولدات الضد Rh.

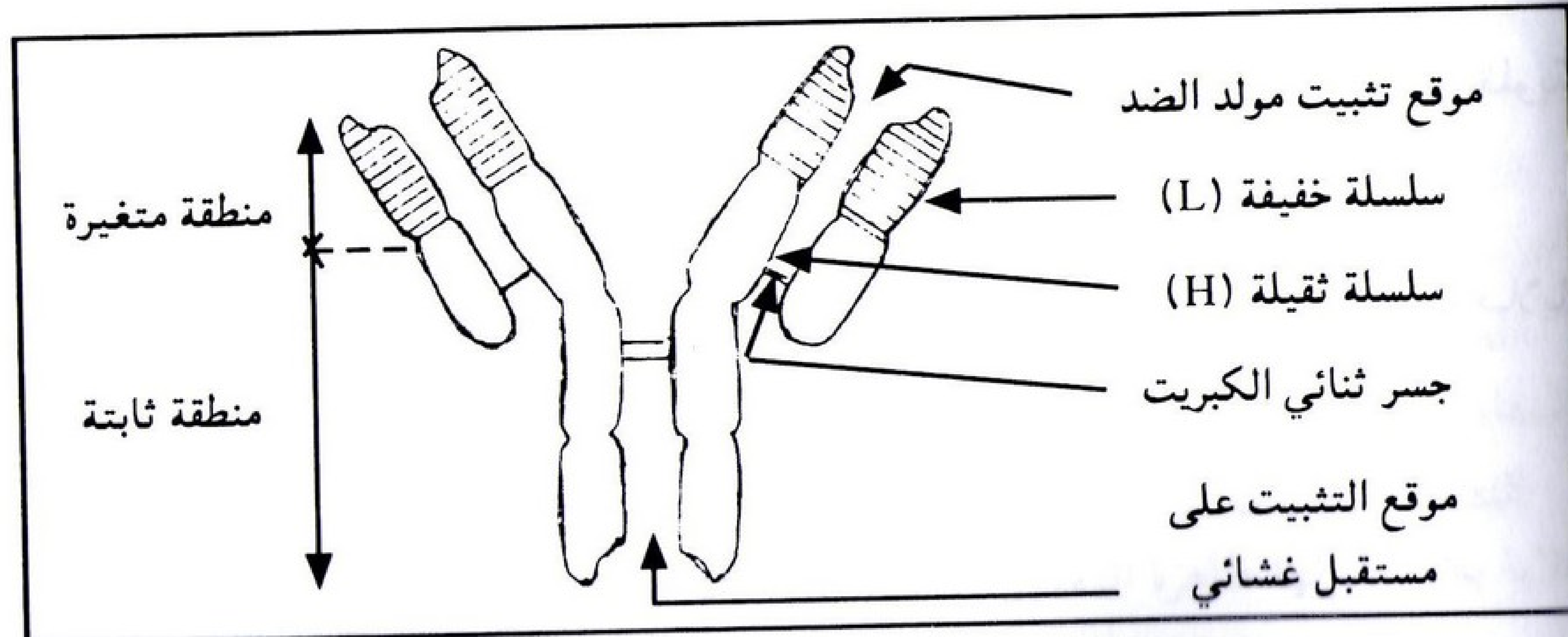
5 – الحقن الكمي لأجسام مضادة لـ Rh يبطل مفعول الكريات العديدة المتسربة من الجنين والحاملة لمولد الضد Rh وذلك بالارتباط بها وتشكل المعقد المناعي وليس هناك وقت كافي للأم لانتاج الأجسام المضادة والاحتفاظ بها في الذاكرة المناعية.

حل التمرين 17 :

I – أ – يتعلق الأمر بتفاعل التلازن، حيث ترتبط الأجسام المضادة مع مولدات الضد مشكلة المعقد Ag - Ac (تفاعل مناعي خلطي).

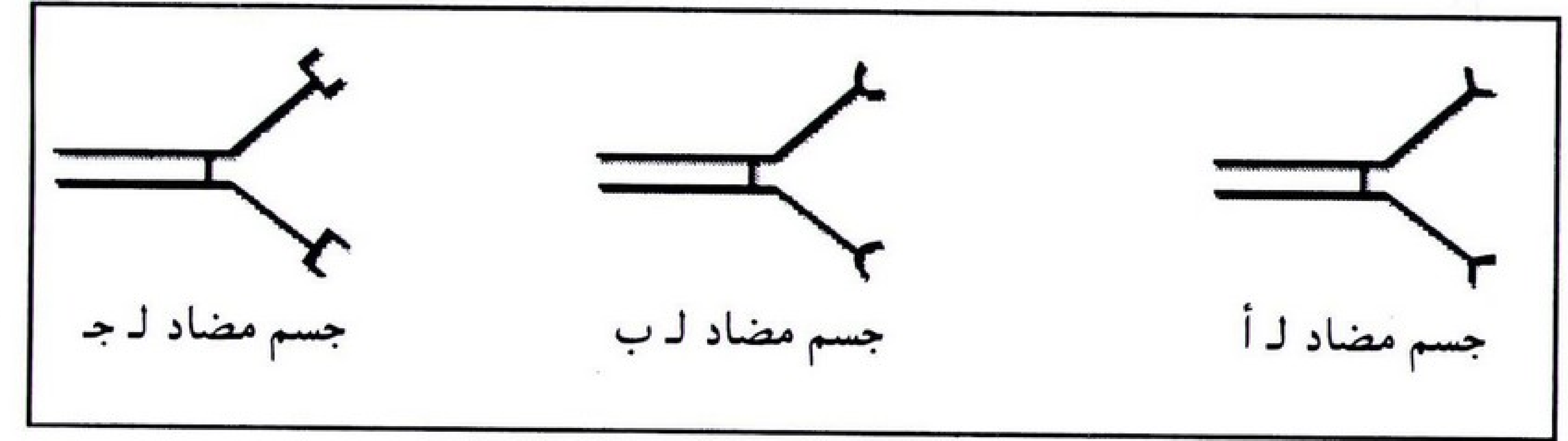
ب ـ الجزيئات الكيميائية المتدخلة هي الأجسام المضادة ومحددات مولدات الضد الموجودة على الكريات الدموية الحمراء.

جـ – رسم الجسم المضاد :



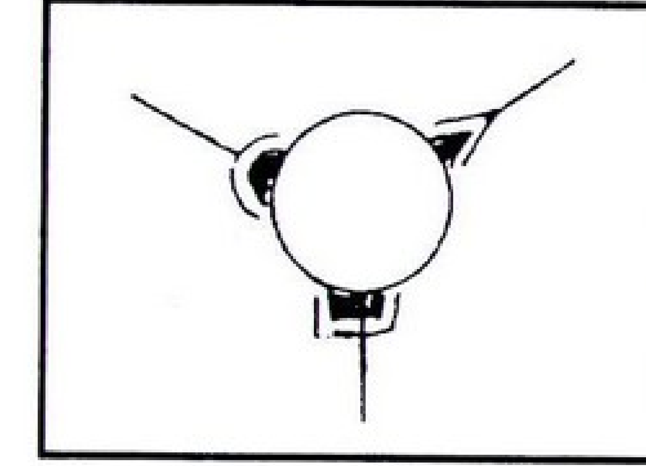
الخلايا المصطنعة لهذه الجزيئات هي الخلايا البلازمية ومصدرها هي **LB** التي تنشأ وتنضج في نخاع العظم.

II - أ -1 - أنماط الأجسام المضادة النوعية التي تظهر على مستوى بلازما الفأر:



2 - α - تنشط الخلايا ذات الذاكرة فتنشط بدورها وتنقسم بسرعة مكونة الخلايا البلازمية التي تفرز الأجسام المضادة الموافقة لمحددات مولد الضد بكميات كبيرة.

الجزيئات التي تظهر هي المركبات المناعية التالية : **Ag - Ac** .



3 - حقن مولد الضد السابق مع الجسم المضاد لـ ب والجسم المضاد لـ ج.

ب - من التجربة رقم (1) : نلاحظ بغياب الغدة السعترية لا يرفض الطعم الجلدي رغم أنها لا تحمل نفس نظام الـ **CMH**.

من التجربة رقم (2) : نلاحظ زرع الغدة السعترية يعيد للفئران القدرة على رفض الطعم المتشابه.

نستخلص : دور الغدة السعترية هو أنها تتدخل في رفض الطعم (المناعة الخلوية).

جـ - **1** - إن غلايكوبروتين الفأر (**CMH**) يعتبر جسم غريب بالنسبة للأرنب فحقنه يؤدي إلى إستجابة مناعية خلطية.

2 - تعرف الذات بمجموعة جزيئات محددة وراثيا محمولة على الأغشية الخلوية والمعروفة بنظام الـ **CMH**.

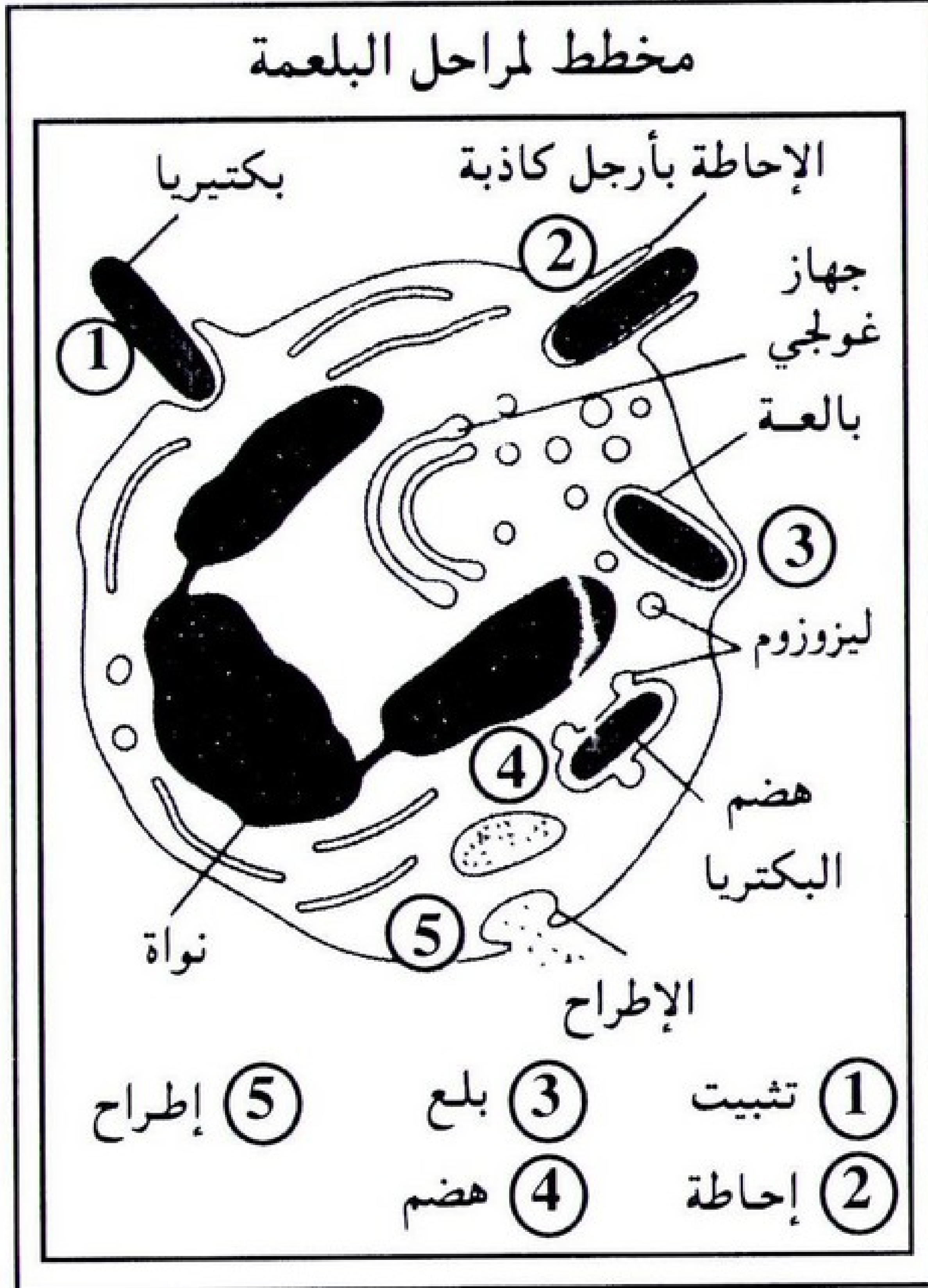
- تكون جزيئات نظام الـ **CMH** البطاقة الشخصية للفرد.

فتفاعل الرفض السابق تم نتيجة لاختلاف**CMH** المعطي والمستقبل، وللخلايا البلعمية القدرة على معرفة ما إذا كانت تنتمي إلى الجسم أم لا.

حل الموضوع 18 :

I - 1 - أ - يمثل هذا النشاط عملية البلعمة أو الاقتناص الخلوي **Endocytose**.

ب - مخطط لمراحل البلعمة



ج - العلاقة بين البنية والوظيفة :

- سطحها مجهز بمستقبلات لانوعية يمكنها من تثبيت أنواع مختلفة من العضيات المجهرية.

- الغشاء الهيولي المرن تمكنها من عملية البلعمة لتشكيل أقدام كاذبة.

- كثرة الليزوزمات التي تعمل على تحليل الأجسام الغريبة المختلفة، وكثرة الميتوكنوندري كمصدر لـ **ATP**.

د - نظرا لابتلاع نوعين من المواد إذا فالاستجابة لانوعية.

2 - الكريات البيضاء وحيدة النواة في الدم البلعميات الكبيرة في الأنسجة والدم عندما تتحول اللمفاويات إلى بلعميات كبيرة.

3 - الحواجز الأخرى : **1** - الجلد. **2** - مفرزات الجلد. **3** - الدموع واللعاب ومخاط الأنف. **4** - الأغشية المخاطية. **5** - الانتر فرون. **6** - الالتهاب. **7** - المتمم.

II - 1 - تحليل التجارب :

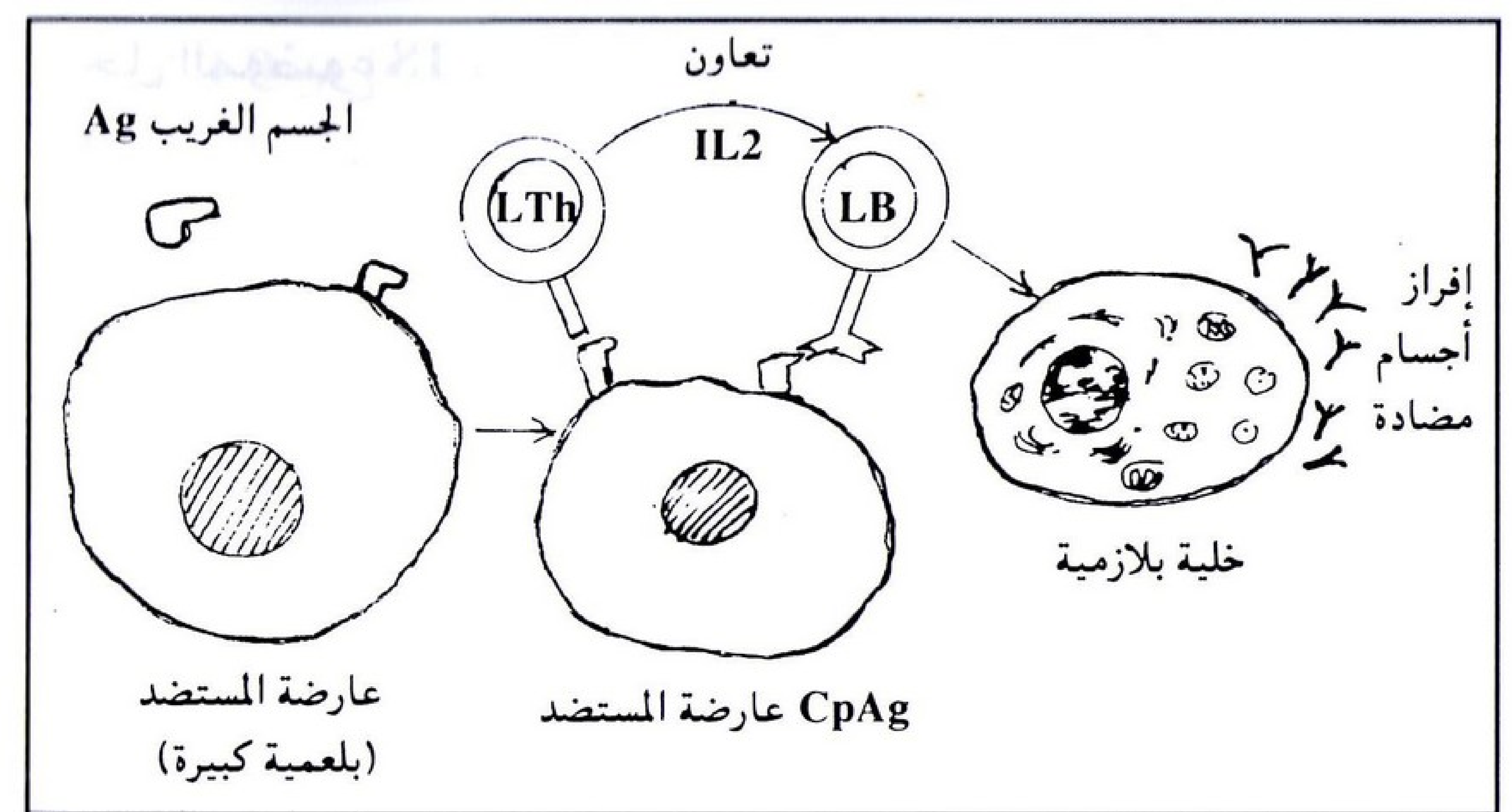
المجموعة أ : - هذه المجموعة غير قادرة على تكوين الأجسام المضادة وذلك لغياب كل من اللمفاويات **T** و **B**.

المجموعة ب : - رغم حقن خلايا الغدة التيموسية (**LT**) فإن هذه المجموعة غير قادرة على تكوين الأجسام المضادة.

المجموعة جـ : - تكون كمية قليلة جدا من الأجسام المضادة. فاللمفاويات **B** غير قادرة على التحول إلى خلايا بلازمية بغياب **LT**.

المجموعة د : - تكون كمية معتبرة من الأجسام المضادة (بوجود نوعي الخلايا اللمفاوية **LB** ، **LT**).

النتيجة (الاستخلاص) : - إن اللمفاويات **LT** تساعد **LB** على التحويل إلى خلايا بلازمية إنها ظاهرة التعاون الخلوي يمكن تلخيصها بالرسم الموالي :



مــلاحظة : التعاون ظاهرة معقدة : - الحوار بين الخلايا يمكن أن يتم بتماسها مع بعضها أو عن طريق مواد منشطة مثل الانتزلوكين IL2.

2 - نوعية الاستجابة : استجابة مناعية خلطية.

3 - دور الغدة التيموسية : - نضج (برمجة) اللمفاويات T.

دور نخاع العظم : - منشأ جميع الخلايا الدموية واللمفاوية. نضج (برمجة) اللمفاويات B.

حل التمرين 19 :

1 - أ - غشاء هيولي. 2 - هايلوبلازم. 3 - شبكة محببة. 4 - ميتوكوندري. 5 - جهاز كولجي. 6 - غلاف نووي. 7 - صبغين. 8 - ثقب نووي. 9 - نوية. 10 - بلازمانووية.

ب - الخلية -أ- : لمفاوية LB. الخلية - ب - خلية بلازمية.

جـ - وظيفة ب : إنتاج وافراز الأضداد (الأجسام المضادة).

العناصر التي تسمح لها القيام بهذه الوظيفة هي :

- النواة - الشبكة المحببة - الميتوكوندري - جهاز كولجي.

2 - أ - تحليل وتفسير التجارب :

التجربة 1 والتجربة 2 : - الأول طعم ذاتي والثاني متماثل : عدم رفضها يرجع إلى أن الخلايا لها نفس نظام CMH أي نفس الأصل (بيضة مخصبة واحدة) :

التجربة 3 : - طعم متشابه، ليس من اصل واحد أي ليس لها نفس نظام ال CMH فيحدث الالتهاب والاحمرار نتيجة تمدد الشعيرات الدموية وتباطؤ دوران الدم، حيث تتدخل LTC في رفض الطعم.

التجربة 4 : حدوث الرفض بسرعة لأن الاستجابة ثانوية تتدخل خلايا ذات الذاكرة، فتكون الاستجابة أقوى من الاستجابة الأولية وأسرع.

التجربة 5 : عدم الرفض رغم اختلافها وراثيا يدل على أن الغدة السعترية تتدخل في رفض الطعم. حيث يتم على مستواها برمجة (نضج) اللمفاويات T.

التجربة 6 : رفض الطعم بعد الحقن باللمفاويات T مما يؤكد بأن اللمفاويات T مسؤولة عن رفض الطعم.

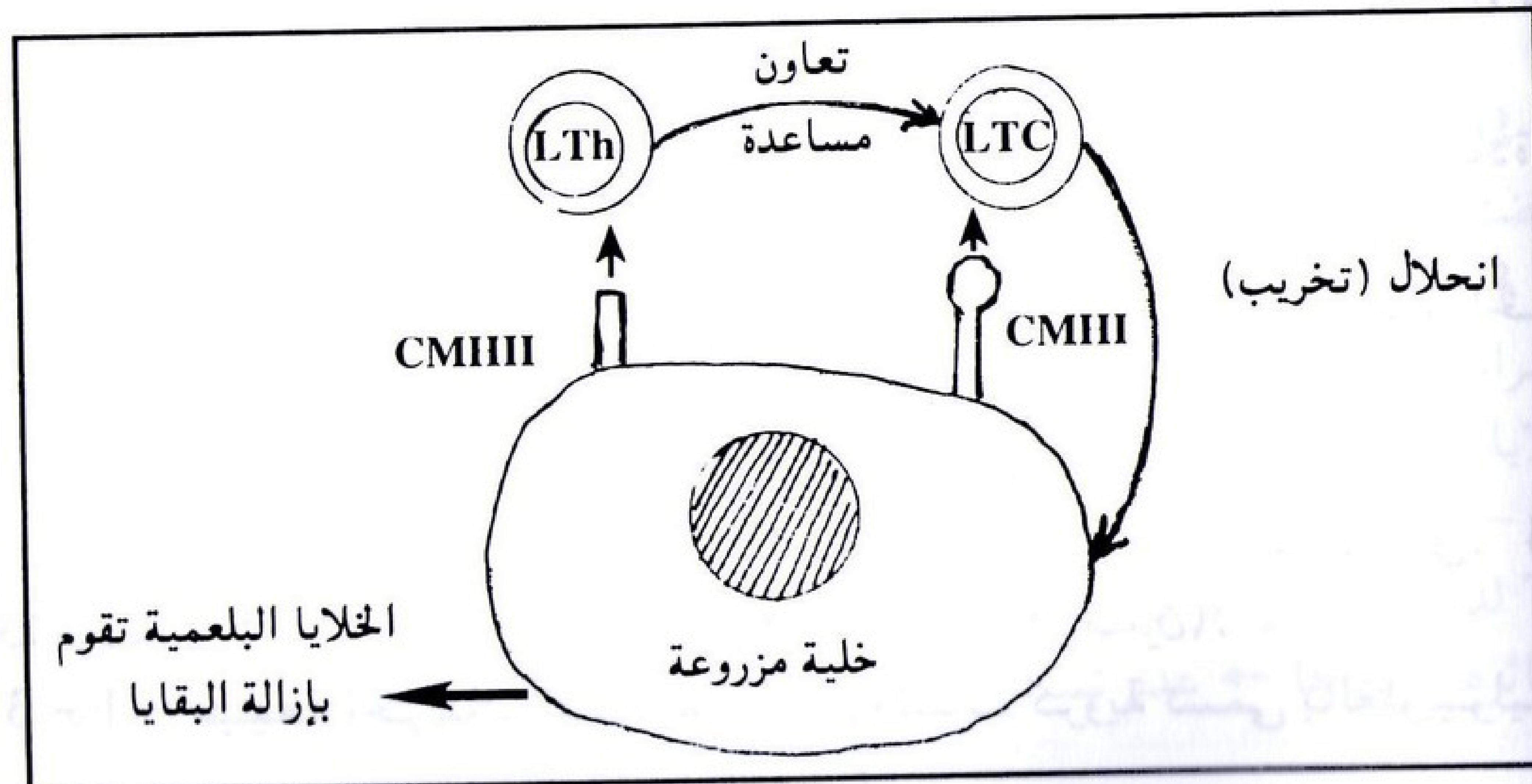
ب - المقارنة :

التجارب	الاستنتاج
من 1 ، 2 مع 3	- الخلايا لها القدرة على التعارف فيما بينها. - لا ترفض العضوية الطعوم التي تحمل نفس CMH.
من 3 مع 4	- الاستجابة الأولية بطيئة وضعيفة. - الاستجابة الثانوية سريعة وقوية.
من 3 مع 5	- الغدة السعترية مسؤولة عن رفض الطعوم.
من 5 مع 6	- LT هي المسؤولة عن رفض الطعم. - يتم نضج LT في الغدة السعترية.

لا ترفض العضوية الطعوم التي تحمل نفس CMH.

جـ - آلية رفض الطعم :

- تتعرف LTh بفضل CMH2 على الخلايا المزروعة.
- بواسطة إشارات كيميائية IL2 (انترلوكين 2) تنشط L.T.C (تفرز من قبل LTh).
- تقضي LTC المنشطة على الطعوم بفضل أنزيمات محللة تفرزها (برفورينات).
- بعد القضاء على الطعم تقوم الخلايا البلعمية بإزالة البقايا.



حل التمرين 20 :

1 – التجربة الأولى : 1 – الاستجابة الأولى : (أولية) : – إنتاج ضعيف ومتأخر لأضداد الأجسام والتأخير يعود لمراحل التعارف على محددات مولد الضد وتنشيط الخلايا اللمفاوية وتمايزها.

الاستجابة الثانية : (ثانوية) : سرعة وغزارة في إنتاج أضداد الأجسام وهذا يعود لتدخل خلايا B ذات الذاكرة مباشرة في إنتاج أضداد الأجسام دون المرور على المراحل السابقة الذكر.

الاستجابة الثالثة : (ثانوية) : سرعة وغزارة أكبر في إنتاج أضداد الأجسام (نفس التفسير السابق).

2 – يتكون المركب المناعي فقط مع AG_1 لأن حقن الأرنب **1** بـ AG_1 يؤدي إلى تكوين أضداد أجسام نوعية ذات تكامل بنيوي مع AG_1.

* لا يتكون المركب المناعي في الحالتين المتبقيتين، كون مصل الأرنب **1** لا يحتوي على أضداد الأجسام لكل من AG_2 ، AG_3 لأنهما لم يحقنا للأرنب **1** وأضداد الأجسام الموجودة في مصله لا يوجد تكامل بنيوي بينها وبين محددات الضد لكل من AG_2 و AG_3.

3 – دور المركب المناعي في الاستجابة المناعية : – بتكوين المركب – يثبط مولد الضد (ابطال مفعول مولد الضد) ومنع إنتشاره وتكاثره.
– لتسهيل بلعمته أو تخريبه بتنشيط المتمم أو بتدخل خلايا كيلر **K**.
4 – راجع إجابة التمرين (7).

حل التمرين 21 :

1 – الترتيب :

– ازدياد كتلة الـ **DNA** والـ **RNA** : تضاعف المادة الوراثية **DNA** ونسخ **RNA** الرسول استعدادا للدخول في الانقسام.

– انقسام بعض الخلايا اللمفاوية : مرحلة التكاثر لانتاج خلايا بلازمية و**B** ذات الذاكرة.

– تطور بنية الخلايا اللمفاوية نمو الشبكة الاندوبلازمية وجهاز كولجي وزيادة في الميتوكندريات لتصنيع البروتينات النوعية (الأجسام المضادة).

– الوسط غني بالأجسام المضادة مرحلة إفراز الأجسام المضادة من قبل الخلايا البلازمية.

2 – الخلايا المعينة هي : أ – **LB**.   ب – خلية بلازمية.

كتابة البيانات : **1** – غشاء هيولي. **2** – جهاز كولجي. **3** – ميتوكوندري. **4** – شبكة محببة. **5** – غلاف نووي (نواة). **6** – صبغين (كروماتين).

3 – أ – طبيعة الجزيئات المتشكلة : – بروتينات كروية تسمى بالغلوبيولينات

المناعية (Ig).

ب – مرحلة تشكل البروتين : **1** – نسخ **RNA** الرسول انطلاقا من المورثة.
2 – ترجمة **RNAm** إلى سلسلة ببتيدية.

تحديد العناصر المتدخلة ودورها :

العنصر	الدور
DNA	نسخ RNA الرسول حيث DNA تحمل التعليمات.
ARN الرسول	حمل الرسالة (التعليمات الوراثية).
ريبوزومات (الشبكة المحببة)	ترجمة المعلومات المحمولة على RNAm.
أحماض أمينية	تدخل في تركيب البروتين.
أنزيمات + ATP	تنشيط الحموض الأمينية وتكوين الروابط الببتيدية.
جهاز كولجي	خزن وتكثيف البروتين
الحويصلات الإفرازية	طرح البروتين المصنع نحو الخارج
الميتوكوندري	مصدر الطاقة

حل الموضوع 22 :

1 – أ – رسم الجسم المضاد (راجع التمرين **17** أو التمرين **47**).

ب – دور الأضداد يتمثل بالارتباط بمولد الضد وتشكيل المعقد المناعي لابطال مفعول مولد الضد أما لتسهيل عملية البلعمة أو لتخريب الخلايا التي تحملها.

جـ – ظهور الـ IgM في دم الفئران بعد 3 أيام من الحقن في حين لا تظهر الـ IgG إلا بعد مرور 7 أيام من الحقن.

– ترتفع تركيز IgM حتى يصل في اليوم السابع إلى قيمة قصوى ثم يبدأ بالإنخفاض بعد ذلك حتى ينعدم في اليوم 15 بعد الحقن.

– ترتفع قيمة IgG بعد الحقن لتصل إلى قيمة قصوى في اليوم 14 ويبقى ثابتا بعد ذلك.

2 – نستنتج أن نضج **LT** على مستوى الغدة التيموسية ضرورية لانتاج نوعي الأضداد **IgM** و**IgG** بكميات عادية.

3 – ان تقديم محددات مولد الضد من قبل **LB** إلى **LT4** مع نظام الـ **CMHII** وافراز الانترلوكينات من قبل **LT4** على **LB** تجعلها تنشط وتتكاثر ثم تتمايز إلى خلايا بلازمية منتجة للأضداد **IgM** و **IgG** بكمية عادية.

– ان مقارنة الشخص السليم بالمريض نلاحظ غياب بروتينات **CD40L** على غشاء **T4** لدى الشخص المريض مما يمنع ارتباط **CD40** بـ **CD40L** ← عدم تنشيط **LB** فعدم تكاثرها وتمايزها ← عدم تشكل أضداد **IgG** لدى الأشخاص المصابين بهذا المرض.

حل التمرين 23 :

أ - 1 - يوضع دم طازج في إناء بعد فترة يتخثر نتيجة عمل الفيبرينوجين (مولد الليفين) ويطفو المصل فوق الخثرة الذي يفصل بسهولة. (المصورة = المصل + مولد الليفين).

2 - إن إضافة الصودا إلى المصل ثم بضع قطرات من كبريتات النحاس سيتشكل راسب أزرق باهت يتحول إلى لون بنفسجي يدل على وجود البروتينات.

ويمكن أيضا استعمال تفاعل الأصفر الأحيني (الزانثوبروتيك).

3 - يرجع ذلك إلى :

- نوع الشحنة الكهربائية للبروتين. - كمية الشحنة الكهربائية (العلاقة طردية).
- كتلها المولية (العلاقة عكسية). - أشكال الجزيئات البروتينية.

4 - نعم لأن الأشخاص السليمين مصلهم يحتوي على نفس الأنواع من البروتينات وبتراكيز ثابتة تقريبا والدليل على ذلك إن نقل الأمصال بين الأشخاص لا يؤثر عليهم.

ب -1 - التحليل : أثناء الرحلان الكهربائي للبروتينات نسجل فارق في السرعات، ففي المقدمة الألبومين يليه الغلوبيولين $\alpha 1$ ثم $\alpha 2$ وبعد ذلك الغلوبين β وأخيرهم في الرحلان هو γ غلوبيولين.

قبل الحقن : نلاحظ أيضا أن بروتينات المصل تتواجد بتراكيز مختلفة : الأكثر تركيزا هو الألبومين يليه غلوبيولين β ثم غلوبيولين $\alpha 2$ ثم غلوبيولين γ فغلوبيولين $\alpha 1$.

بعد الحقن : نفس التحليل السابق ما عدا الفرق الوحيد المسجل هو زيادة في تركيز الغلوبيولين γ.

2 - كون الجسم حقن بلاسم تتكززي (جسم غريب) فمن الطبيعي أن يقوم برد فعل مناعي. ومادام التغير الذي سجل في مستوى مصل الدم بعد الحقن يتمثل بزيادة في كمية الغلوبيولينات من النوع γ فهذه الأخيرة هي وسيلة رد فعل مناعي.

نستخلص مما سبق أن من وسائل الجسم الدفاعية هي تكوين بروتينات خاصة لمواجهة الجسم الغريب هي من نوع γ غلوبيولين وهي الأضداد، أنها الاستجابة المناعية الخلطية.

حل التمرين 24 :

1 - المنحنى (1) الاتصال الأول لمولد الضد بالعضوية : حيث تحدث استجابة مناعية أولية :

أ - تناقص كمية مولدات الضد أو لا بسبب الدم الذي يعمل على تخفيفها (أ).

ب - تناقص كمية مولدات الضد نتيجة هدمها في الوسط الداخلي (ب).

جـ - نقصان مفاجئ وحاد نتيجة تدخل أول أضداد الأجسام (الأجسام المضادة) المفرزة حيث تعمل على تخريب مولدات الضد (جـ).

* في اليوم الخامس تظهر في الدم أول الأجسام المضادة وهي **IgM**. أما الأجسام المضادة **IgG** فيبدأ ظهورها في اليوم السابع وتناقصها فيما بعد يكون تدريجي

وضعيف مع العلم أنها لا تزول نهائيا.

المنحنى (2) الاتصال الثاني لنفس مولد الضد خلال يومين.

* المعقدات (مولدات الضد -Ig) تشكل فوري.
* أضداد الأجسام من نوع **IgG** جد متخصصة وتشكلها سريع وغزير.

2 - نستخلص أن أول الأجسام المضادة التي تتكون هي من نوع الـ **IgM** وأولها اختفاء كما لا تتكون لدى الاستجابة الثانوية.

تتكون بعد ذلك الأجسام المضادة من نوع الـ **IgG** وتبقى في الدم.

إن الاستجابة الأولية بطيئة وضعيفة أما الاستجابة الثانوية فسريعة وقوية.

3 - الهدف الطبي من تحديد الأجسام المضادة هو لمعرفة هل هذه الاستجابة أولية أو ثانوية : - إذا وجدت نوعي الأجسام المضادة **IgM** و **IgG** فهي استجابة أولية في حين إذا وجد فقط النوع **IgG** فهي استجابة ثانوية.

حل التمرين 25 :

I - 1 - المجموعة الأولى : غياب الغدة السعترية يعني غياب نضج اللمفاويات **T** وبالتالي نقصان في نشاط اللمفاويات **B** التي تنقسم وتعطي خلايا بلازمية، فبذلك تنتج كمية قليلة من الأجسام المضادة (لعدم وجود **T** المساعدة) المقابلة للألبومين.

المجموعة الثانية : تطبيقيا لا يوجد أي اضطراب. تنشيط اللمفاويات **B** وتستجيب بقيامها باستجابة مناعية أولية نتيجة تنبيه مولد الضد (البومين الثور)، فتفرز كمية قليلة من الأجسام المضادة لألبومين الثور.

المجموعة الثالثة : نفس الاستجابة في المجموعة الثانية لان البومين الحصان يختلف عن البومين الثور.

المجموعة الرابعة استجابة مناعية ثانوية، فتفرز كمية كبيرة من الأجسام المضادة لألبومين الثور لأنه تماس ثاني.

II - أ - نلاحظ بعد الولادة وجود كميات معتبرة من الـ **IgG** وكميات قليلة من الأنواع الأخرى. يبدأ بعد ذلك تناقص الـ **IgG** مما يدل على أن مصدره الأم وليس جهازه المناعي. أما الأضداد الأخرى وخاصة **IgM** يتشكل قبل الولادة من قبل الجهاز المناعي للجنين لأنه بعد الولادة يستمر بالزيادة. أما **IgA** فانه يبدأ بالتشكل بعد الولادة مباشرة من قبل الجهاز المناعي للوليد.

III - أ - إن دخول الحقنة الأولى من مولد الضد Ag للجسم لأول مرة هذا الأخير يبدأ في تكوين الأجسام المضادة Ac والتي تبدأ في الظهور خلال 5-3 أيام تسمى هذه الفترة بفترة الحث، يزداد مستوى الأجسام المضادة بسرعة حتى يصل أقصاه في حوالي **11-10** يوما ثم يبدأ المستوى في الهبوط بعد ذلك حتى تنخفض كمية الأجسام المضادة تدريجيا. ويعتمد معدل هذا الانخفاض على نوع العدوى. أما عند حقن هذا الحيوان بنفس مولد الضد **Ag** بعد انخفاض الأجسام المضادة من الدم أو اختفائها تماما فإن

الأجسام المضادة تظهر بسرعة فتتواجد بعد الحقن مباشرة وتكون أكثر كمية ويظل هذا التركيب فترة أطول من الاستجابة الأولى وتسمى هذه الخطوة بالاستجابة الثانوية.

في الاستجابة الأولى يظهر **IgM** أولا، يليه **IgG** ثم يقل الأول ويختفي بسرعة ويبقى **IgG**. الاستجابة الثانوية تكون بسبب خلايا ذات الذاكرة المناعية حيث تظهر **IgG** فقط.

ب - الفائدة من الاستجابة الثانوية في المجال الطبي : حقن ميكروبات المرض ميتا أو ضعيفا يولد استجابة أولية، وعند الحقن الثاني يتميز الجهاز المناعي المنتج للأجسام المضادة بالقدرة على إنتاج هذه الأجسام في مدة أقل بكثير تصل إلى نصف الوقت اللازم لإنتاجها في حالة الحقن الأول لمولد ضد معين، نعمل على تكوين ذاكرة مناعية والحقن الثاني لنفس مولد الضد لتقوية الذاكرة المناعية فتكون الاستجابة سريعة وقوية.

حل التمرين 26 :

I - 1 - من نتائج التجربة يتضح أن اللمفاويات المأخوذة من الفأر سلالة أ والممنع ضد الفيروس ف1 قادرة على تحليل الخلايا الليفية من السلالة أ المصابة بالفروس ف1، بينما هي غير قادرة على تحليلها إذا ما أصيب بالفيروس ف2 وتكون غير قادرة على تحليل الخلايا الليفية سلالة ب رغم إصابتها بالفيروس ف1.

مما سبق فالخلايا اللمفاوية المأخوذة من الفأر "أ" الممنع ضد الفيروس ف1 تقوم بعملها (التحليل) فقط مع الخلايا الليفية سلالة "أ" المصابة بالفيروس ف1 أي لها قدرة التعرف على خلايا ليفية من سلالتها سلالة "أ" وعلى الفيروس ف1 وهذه الصفات تتميز بها اللمفاويات **T** وبالضبط **TC** أي القاتلة لأنها تحمل على غشائها مستقبلات محددات مولد ضد (الفيروس ف1). ومستقبلات بروتينية غشائية خاصة بمحددات مولد الضد الغشائية **CMH** الموجودة على غشاء الخلايا الليفية وبقية خلايا سلالتها أي السلالة "أ".

2 - يتم التماس بين اللمفاويات **TC**، المأخوذة من فئران السلالة (أ) والخلايا الليفية للسلالة (ب)، لكن هذه الأخيرة لا يحدث لها تحلل، لأنها تحمل على غشائها محددات الضد للفيروس ف2 الذي أصابها، ومحددات الضد لهذا الفيروس غير معروفة بالنسلة للخلايا اللمفاوية **TC**، المأخوذة من فئران السلالة (أ) حيث لا تحمل مستقبلاتها، حيث خلايا **TC** لا تخرب إلا الخلايا المصابة بنفس الفيروس أي التي تحمل نفس محدد مولد الضد.

3 - لأن الخلايا الليفية للسلالة (ب) تحمل على غشائها **CMH** غير قابل للارتباط بالمستقبلات الغشائية الموجودة على الخلايا اللمفاوية **TC** للسلالة (أ) (لا يتم التعرف عليها) نظرا لاختلاف الخلايا وبالتالي لا يحدث لا تماسا ولا تحللا لأنها لا تحمل نفس نظام الـ **CMH**.

4 - الخلايا اللمفاوية **TC** لعبت دورين التعرف على محدد مولد الضد وعلى نظام

الـ **CMH** حيث لا تخرب إلا الخلايا المصابة بنفس الفيروس والتي تحمل نفس نظام الـ **CMH** (تخصص مزدوج).

II - 1 - أ - المرحلة الأولى : تتسلل عبر الشعيرات الدموية الكريات البيضاء إلى منطقة العدوى لتقوم ببلعمة الجراثيم. وهناك حالتين :

الأولى : تغلب الكريات البيضاء على الجراثيم فتبلعها ويلتئم الجرح بعد مدة من الزمن.

الثانية : تغلب الجراثيم على الكريات البيضاء فتفرز سموم تتلف وتهضم الأنسجة مكونة القيح فتتدخل البالعات الكبيرة فتعمل على هضم وبلع الخراج وما فيه فيختفي الجرح أو يظهر تعفن من الدرجة الثانية.

المرحلة الثانية : في حالة انهزام البلعميات الكبيرة تمر الجراثيم إلى الأوعية اللمفاوية المجاورة فتغزوها ويحدث التهاب تمر الجراثيم إلى العقد اللمفاوية فتنتفخ وتصبح مؤلمة، حيث تتكاثر خلايا اللمف المتنوعة محاولا القضاء على الجراثيم. إن العقد اللمفاوية تمثل خط دفاع ثاني وهي فعالة قادرة على إيقاف التعفن. إذا لم توقف فتنتقل الجراثيم إلى الدم وتصطدم مع خط الدفاع الثالث.

المرحلة الثالثة : يتمثل بالكبد والطحال وهو ذو فعالية كبيرة، حيث تتكاثر خلاياه المناعية المتنوعة وتعمل على القضاء على الجراثيم هناك حالتين :

الأولى : تغلب خط الدفاع الثالث على الجراثيم وزوال الإصابة.

الثانية : ينهزم خط الدفاع الثالث ويشمل التعفن عن طريق الدم جميع انحاء جسم.

ب - في حالة فشل خطوط الدفاع الثالث للعضوية تغزو الجراثيم (التعفن) جميع أنحاء الجسم عن طريق الدم ويحدث التسمم فترتفع درجة حرارة الجسم إلى أعلى من 40° م ويموت بعد يوم أو يومين.

2 - الخلية **LT** لا تهاجم مباشرة الخلية المستهدفة ولكن بعد أن تتكون وتنضج وتستقر في العقد اللمفاوية والطحال عندئذ تصبح فعالة وتقوم بتفكيك الخلية المستهدفة.

تلتقي أولا البلعمية الكبيرة مع الخلية اللمفية حيث تقدم لها محدد مولد الضد الخاص بالخلية المستهدفة.

تنشط اللمفاويات **T** فتتكاثر لتعطي مجموعة من الخلايا تتمايز إلى :

- **LT** ذات الذاكرة و**LT** السامة التي تفكك الخلية المستهدفة حيث **LT** السامة تحتوي على سطحها لمواقع خاصة تتثبت بواسطتها بالخلية المستهدفة ثم تفرز بيرفورينات فتفككها.

حل التمرين 27 :

I - 1 - الأعضاء المناعية هي :اللوزتان، الغدة السعترية (الغدة التيموسية) العقد اللمفاوية، الطحال، صفائح بيير، نخاع العظم.

2 - العضو المناعي هو : الغدة التيموسية.

3 – شرح المنحنى : يبدأ تشكل الغدة التيموسية خلال المرحلة الجنينية في الشهر الرابع من فترة الحمل، يزداد وزنها خلال الأشهر الخمسة من فترة الحمل ويستمر في الزيادة بسرعة خلال الـ **10** سنوات الأولى من عمر المولود ، ثم يتناقص بعد ذلك وزنها تدريجيا لينعدم تقريبا عند سن الـ **80** تقريبا.

II – 1 – رفض الطعم (استجابة مناعية) يعتمد على وجود الغدة التموسية.

التعليل : الأرنب (أ1) عادي ← رفض الطعم.

الأرنب (أ2) مستأصل الغدة التموسية ← عدم رفض الطعم

2 – نمط الاستجابة : خلوية.

التعليل : نقل المصل من الفأر (أ1) المحصن إلى الفأر (أ2) ← أدى إلى حدوث استجابة عادية.

نقل الخلايا اللمفاوية من الفأر (أ1)المحصن إلى الفأر (أ3) ← أدى إلى حدوث استجابة سريعة.

3 – الاستجابة عادية في جسم الفأر (أ1) :

لأن جسم الفأر (أ1) تلقى ولأول مرة الطعم من الأرنب، فجهازه المناعي لم يتعرف على الطعم من قبل أو ليس لديه ذاكرة مناعية تجاهه.

– الاستجابة سريعة في جسم الفأر (أ3) :

لأن من بين الخلايا اللمفاوية المنقولة إليه من الفأر (أ3) تحتوي على خلايا ذاكرة والتي سبق لها وأن تعرفت على نفس الطعم (من الأرنب) لذلك فالاستجابة تكون سريعة إذا ما صادفت نفس الطعم مرة ثانية.

– في الحالة الأولى حيث الاستجابة بطيئة :

الخلايا المتدخلة هي : الخلايا البلعمية الكبيرة، الخلايا اللمفاوية **T4** المساعدة، الخلايا اللمفاوية **T8** القاتلة والخلايا **T** ذات الذاكرة.

– في الحالة الثانية حيث الاستجابة سريعة :

تتدخل الخلايا اللمفاوية **T** ذات الذاكرة فتنشط مباشرة الخلايا **T8** القاتلة.

4 – الغدة التموسية مسؤولة عن سير الاستجابات المناعية الخلوية ففي الغدة التيموسية تتدرب الخلايا (**T**) وتكسب خصائصها الوظيفية الدفاعية.

III – 1 – الاستنتاج : تحمل الخلايا اللمفاوية (كغيرها من خلايا الجسم) على غشائها الهيولي سكريات بروتينية (راجع بنية الغشاء الهيولي) نوعية يتحدد بموجبها انتماء الخلية إلى الجسم أم عدم انتمائها.

2 – الغشاء الهيولي له دور أساسي في التعارف الخلوي الذي هو أساس أية استجابة مناعية حيث يحمل نظام الـ **CMH**.

حل التمرين 28 :

I – 1 – دراسة منحنيات الشكل (2) : إن منحنى الشخص **A** ينطبق تقريبا على محور الزمن : في دم الشخص السليم نسبة الديدان غير البالغة الميتة ضعيفة أقل من **10**%.

منحنى الشخص **B** يرتفع بشكل متزايد حيث يصل إلى الحد الأقصى **50**% من الديدان غير البالغة الميتة بعد **4** أيام من الزراعة : في مصل الشخص المصاب توجد مادة (لا يمكن أن تكون خلايا لأننا حقنا الزراعات في المصل) تخرب الديدان غير البالغة.

دراسة منحنى الشكل (3) : كلما كان مصل الشخص **B** المريض مخففا كلما كانت نسبة الديدان غير البالغة الميتة أقل (العلاقة عكسية). المادة الموجودة في دم الشخص المصاب والتي تخرب الديدان غير البالغة هي إذا مادة منحلة وتأثيرها يتوقف على التركيز فهي إذا قد تكون أجسام مضادة.

2 – المادة المصنوعة في العضوية تخرب الديدان غير البالغة : فهي تؤثر بطريقة نوعية ضد نوع واحد من الديدان غير البالغة الطفيلية (س) لأنها لا تؤثر على نوع آخر (ع) إنها النوعية.

3 – الديدان البالغة المأخوذة من المريض وضعت بتماس مع مصل نفس المريض لا تخرب : الأجسام المضادة للديدان غير البالغة لا تتعرف على الديدان البالغة التي يتقبلها المصاب وكأنها عنصر من الذات.

4 – المادة المنحلة التي تخرب بطريقة نوعية الديدان غير البالغة هي خاصة بها ولا تؤثر على الديدان البالغة : إنها أجسام مضادة للديدان غير البالغة.

– كيف تنجو الديدان البالغة من تأثير الأجسام المضادة السابقة الخاصة بالديدان غير البالغة ؟

5 – إن القردة محصنة ضد الكريات الحمراء البشرية : إنها تصنع في مصلها أجسام مضادة للكريات الحمراء البشرية.

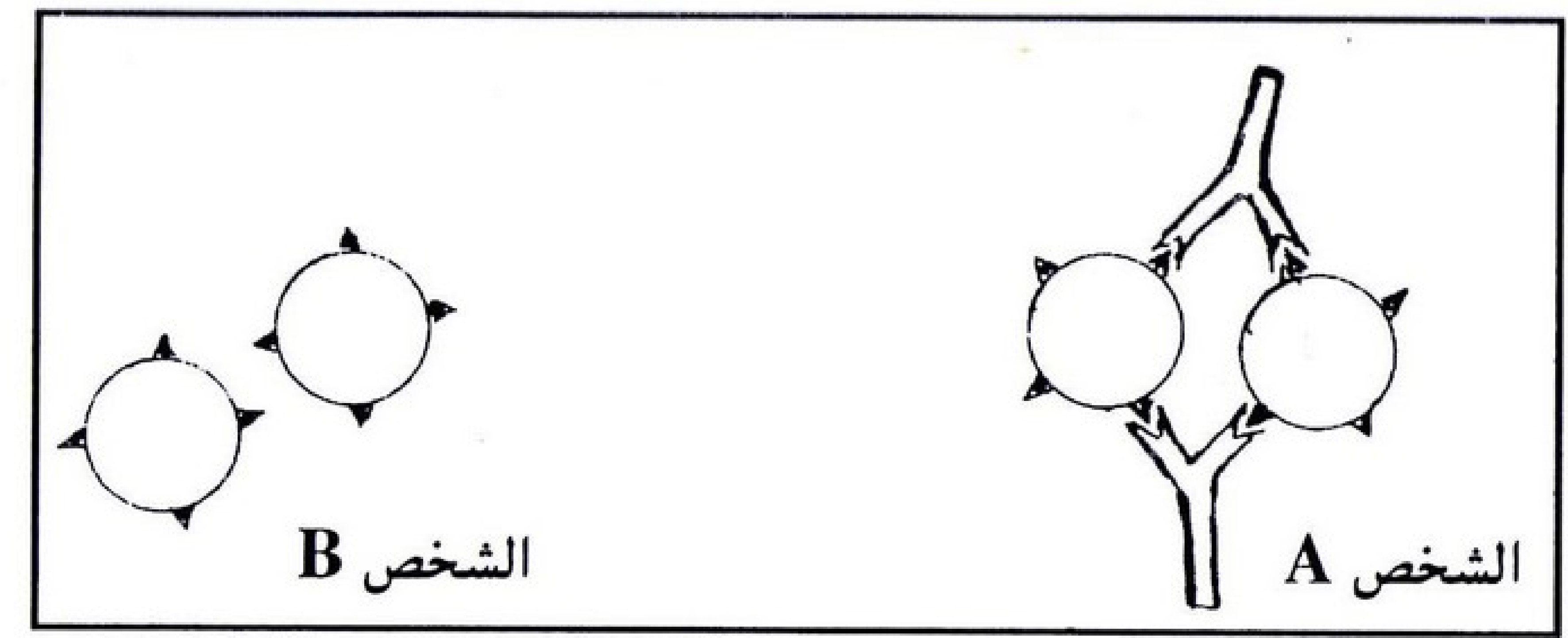
– إن القردة المحصنة فقط ضد الكريات الحمراء البشرية تخرب الديدان غير البالغة وهذا يعني أن الأجسام المضادة للكريات الحمراء البشرية فعالة ضد الديدان غير البالغة. فهي تتعرف على الديان غير البالغة وكأنها كريات حمراء بشرية. نفس الشيء بالنسبة لكريات الفئران.

يمكن وضع الفرضية التالية : إن الديدان غير البالغة التي تتغذى على الكريات الحمراء البشرية تدخل في غشائها الخلوي جزيئات من غشاء الكريات الحمراء البشرية (مولد ضد سطحي من النظام **ABO** ؟) وهذا ما يسمح لها بالتمويه. إذا عندما تصبح بالغة على شكل شيستوزوم فهي لن تهاجم من طرف الدفاع المناعي للإنسان. وبهذا التمويه تصبح الديدان غير البالغة هدفا للأجسام المضادة للكريات الحمراء المصنوعة في مصل القردة.

6 – الشخص **B** : الكريات تترسب لأن مولدات الضد للديدان غير البالغة لا ترتبط بأي جسم مضاد من دم هذا الشخص إذا أنه غير مصاب.

الشخص **A** : الكريات تتجمع في كتل لأنه هناك أجسام مضادة للديدان غير البالغة في المصل المختبر والتي ترتبط بمولدات ضد الديدان غير البالغة المثبتة على الكريات الحمراء بموقع واحد من الموقعين الاثنين لتثبيت مولد الضد أما الموقع الثاني فيتثبت على مولد ضد آخر لديدان غير بالغة على كريات آخرى مشكلة شبكة غشائية.

- 7



حل التمرين 29 :

I – 1 – الفأر مثل الإنسان يطور طبيعيا دفاعا فعالا ضد فيروس الزكام.

الحالة أ :

التحليل : في غياب التيموس منذ الولادة إن الفيروس يتكاثر إذا التيموس ضروري لتطور الاستجابة المناعية. نستنتج من ذلك ضرورة LT (التي تم نضجها في التيموس) أثناء الاستجابة المناعية ضد فيروس الزكام.

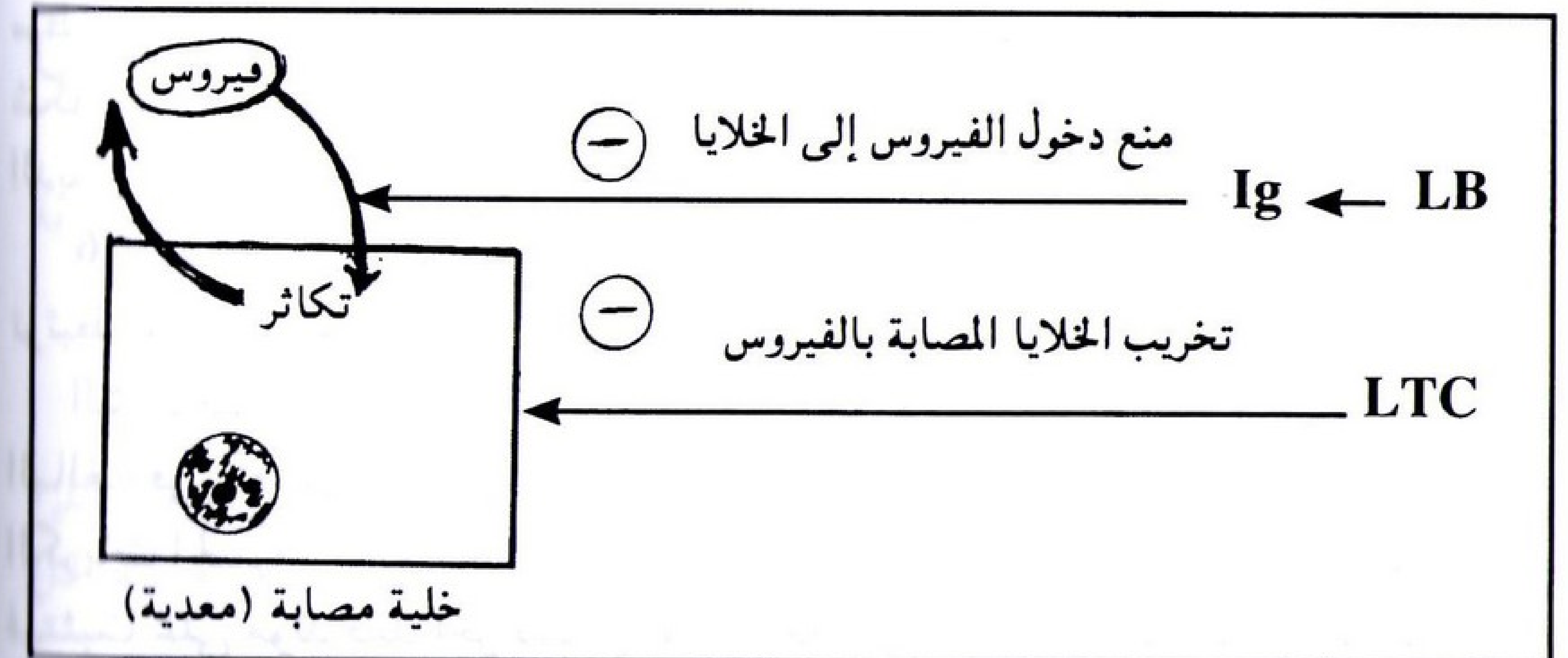
الحالة ب :

التحليل : إن حقن مصل فئران ملقحة لفئران غير قادرة على الكفاح ضد الفيروس لسبب غياب التيموس. تنقص من تكاثر الفيروس لكنها تبدو غير كافية لتخريبها. نستنتج أن تدخل Ig النوعية لفيروس الزكام فهي تمنع دخول الفيروس في الخلايا وبعد ذلك تكاثره.

الحالة جـ :

التحليل : غياب اللمفاويات B لا تؤثر على دفاع الفئران ضد فيروس الزكام. نستنتج من ذلك أن LT تكفي لمكافحة فعالة ضد فيروس الزكام.

أهم استجابة للعضوية أثناء التسمم بفيروس الزكام، تعتمد إذا على كفاءة LTC السامة على تخريب الخلايا المصابة بالفيروس ⟵ إنها استجابة ذات وساطة خلوية أساسا. أما الجانب الخلطي من الاستجابة تتمثل بمنع دخول الفيروس إلى الخلايا ليحد من توسع التسمم.



2 – إن البروتينات الغشائية التي تحدد الذات تدعى **HLA**، فهي تعبير ستة مورثات محمولة على الصبغي رقم **6**، إن هذه المورثات تحتوي على عدد كبير من الأليلات هي شفرات (مشفرة) **Codominants**، كل أليل يعبر عن نفسه على شكل بروتين، إذا هناك **12** نوع من البروتينات الناتجة عن تعبير هذه المورثات على سطح كل خلية ذات نواة.

إن شخصين هما **HLA** موافق ⟵ إذا كانت البروتينات المحددة للذات متماثلة نتيجة حملها لنفس الترتيب الأليلي لهذه المورثات الست.

إن الشخص الملقح منذ شهر ضد فيروس الزكام يطور استجابة مناعية ضد هذا الفيروس ⟵ إن خلاياه اللمفاوية لها نظام تعارف **HLA** الذات ولها أيضا بصمة التماس مع فيروس الزكام تدعى **L'epitote** (مستقبل نظام **HLA** ومستقبل محدد مولد ضد الفيروس).

إن خلايا بشرية (س) المصابة بفيروس الزكام وضعت مع خلايا لمفاوية **HLA** غير موافق آتية من شخص ملقح ضد الزكام فلا تخربها الخلايا اللمفاوية للشخص الملقح.

هذه الخلايا اللمفاوية ستحقق تعارفا مزدوجا :

مع نظام **HLA** غير الموافق ----
مع محدد مولد الضد على السطح _ ⟵ إذا الخلايا لا تخرب

إن هذه النتائج تؤكد لنا أهمية الاستجابة الخلوية في الاستجابة المناعية ضد الزكام.

II – 1 – يمكن تحليل هذه الوثائق باعتبار خليتين : مستهدفة و **LTC** :

- الخلية المستهدفة هي المخربة في المرحلة الثانية.
- في المرحلة الأولى نلاحظ بأن **LTC** يظهر من جهة الاتصال مع الخلية المستهدفة عدة حبيبات ضمن هيولية.
- أغلب هذه الحبيبات اختفت في المرحلة الثانية.
- إن اتصال **LTC** مع الخلية المستهدفة يصحب إذا بتحرير مواد توجد ضمن الحبيبات إلى الوسط الخارجي.

إن مقارنة صورة الخلية المستهدفة في المرحلتين تبين بأن هيوليها تصبح أقل كثافة في المرحلة الثانية عما هو في المرحلة الأولى وهذا يترجم باختفاء كلي تقريبا لما فوق بنيتها ولن يبقى منها سوى شبح الخلية المتميز بالغشاء الهيولي.

يبدو إذا أن الخلايا القاتلة **LTC** تخرب الخلايا المستهدفة بتحرير مواد قادرة على تخريب (إفساد) تنظيم هذه الخلايا الكلي. إن الوثيقة المقترحة لا تسمح بمعرفة ما إذا كان هذا العمل يتم على مستوى الغشاء الهيولي (بتثبيط مراقبة الغشاء الهيولي على المبادلات الخلوية) أو يتم داخل الخلية بعد الدخول.

2 – يمكن تحليل الوثيقتين أ، ب باعتبار الخلية **LTC** من جهة والخلية المستهدفة من جهة أخرى.

في الصورة أ : الخلية القاتلة تظهر إمتدادات حيث بعضها موجهة نحو الخلية

المستهدفة ومتصلة بها.

في الصورة ب : ازدادت الامتدادات وتكون مزودة بالتواءات الغشاء الهيولي، هذه الامتدادات والالتواءات تحقق اتصالات كثيرة مع الخلية المستهدفة. الخلية القاتلة LTC تحقق إذا اتصالات قد تعمل على تأمين تثبيتها وتسمح بتعارفها مع الخلية المستهدفة بواسطة إلتواءات غشائية.

الخلية المستهدفة في المرحلة الأولى تبين بعض الإمتدادات الصغيرة تشبه الزغابات قطرها حوالي 14 ميكرون. في المرحلة الثانية اختفت تقريبا الزغابات وقطر الخلية المستهدفة حوالي 19 ميكرون. إذا ازداد حجمها إضافة إلى ذلك غشاؤها الهيولي يحتوي على ثقب كبير (حوالي 5 ميكرون).

حل التمرين 30 :

أ – مقارنة 1 و 2 : إن الخلايا اللمفاوية T القاتلة، تخرب فقط الخلايا المصابة بالفيروس فهي تكشف وجود واسمات الفيروس على مستوى هذه الخلايا فلا تخرب الخلايا السليمة.

مقارنة 2 و 3 : الخلايا اللمفاوية القاتلة LTC لا تخرب إلا الخلايا المصابة من نفس السلالة (التي لها نفس النمط التكويني). الخلايا اللمفاوية تبين بأنها تقوم بتعارف مضاعف في عملها القاتل هو التعرف على النظام وعلى محدد مولد الضد.

التفسير باستعمال المعلومات : إن مستقبلات LTC تكشف البيبتيدات المولدة للضد المقدمة من طرف الواسمات الذاتية (مولدات الضد الغشائية).

ب – 1 – الخلايا اللمفاوية القاتلة للهجين AB، تقتل الخلايا المصابة التي لها نمط تكويني آخر، وهذا يظهر كأنه معاكس لخلاصة السؤال "أ". في الحقيقة نظرا لوجود عدة مورثات مرتبطة من النظام HLA وعدم سيادة الآليات فإن خلايا الهجين AB لها نفس مولدات الضد HLA مشابهة لخلايا السلالة A والنصف الآخر مشابه مع الخلايا B.

إن مستقبلات LTC للهجين AB قادرة على التعرف على الخلايا A و B المصابة.

2 – الخلايا اللمفاوية القاتلة للهجين AB المعرض للاشعاع تأتي من الخلايا الأصلية لنخاع عظم الهجين AB ولكنها لا تخرب إلا خلايا السلالة B وليس خلايا السلالة A.

إن اكتساب الكفاءة المناعية لهذه الخلايا القاتلة قد حدث في تيموس السلالة B التي تكتسب فقط مستقبلات الضد HLA-B كل الخلايا اللمفاوية T التي مستقبلاتها لا تتعرف على مولدات هذا HLA-B لا تخرب.

3 – **خلاصة** : اكتساب الكفاءة المناعية في التيموس : إن الخلايا T التي لها مستقبلات قادرة على التعرف على مولدات الضد HLA للعضوية فقط هي التي تبقى. هناك تعارف مضاعف ضروري لعمل الخلايا LTC.

حل التمرين 31 :

I. تحليل الجدول : ـ تزايد عدد الكريات البيضاء متعددة النوى.

ـ تناقص اللمفاويات بسبب تمايزها للقيام بأدوار مختلفة.

ـ يبقى عدد أحاديات النوى ثابتا تقريبا.

الاستخلاص : عند حدوث الإنتان يحدث رد فعل خلوي لانوعي محلي يتمثل في ازدياد عدد الكريات عديدة النوى.

II ـ التعليق :

ـ دخول البكتيريا يحرض تدخل وسائل الدفاع الداخلية المتمثلة في الاستجابة الخلوية.

ـ تكاثر البكتيريا.

ـ انسلال الكريات الدموية البيضاء متعددة النوى.

ـ تحول الخلايا الضامة إلى ملتهات كبيرة.

ـ تنشط عملية البلعمة من طرف الكريات البيضاء.

الظواهر : ـ الاحمرار وارتفاع درجة الحرارة راجع إلى تمدد الشعيرات الدموية وتباطؤ دوران الدم.

ـ الانتفاخ راجع إلى خروج البلازما إلى الأنسجة.

ـ الألم يعود إلى تنبيه الآلياف الحسية من قبل الهستامين و سموم البكتريا.

III ـ 1 ـ إستجابة ثانوية ـ رد فعل سريع لاكتساب الذاكرة.

2 ـ أ ـ المعلومات : تتدخل في الاستجابة الثانوية :

ـ الملتهمات الكبيرة.

ـ الخلايا T المنشطة (ذات الذاكرة) التي تتعرف على محددات مولد الضد.

ب ـ وجود T في حالة راحة راجع لعدم توافق بنية غشائها مع محددات مولد الضد (الوجود أنواع من T) ليست هي المسؤولة عن الدفاع ضد هذا الجسم الغريب.

جـ ـ نعم توجد علاقة وظيفية (تكامل وظيفي).

ـ البالعات الكبيرة تنشط الخلايا T .

ـ الخلايا T تنشط عملية الابتلاع.

د ـ الخلايا البالعة الكبيرة تستخلص المحدد الضدي من المستخلص اللاخلوي وتنشط به الخلايا T التي تقضي على الجسم الغريب بافراز بيرفورينات.

IV ـ 1 ـ مقارنة التجربتين 1 ، 2 : نستخلص :

حقن الاناتوكسين التكززي في الحيوان يكسبه مناعة تقيه من الموت عند إصابته

بالتوكسين التكززي.

من مقارنة 3،1 نستخلص : حقن الأناتوكسين التكززي لا يقي الحيوان من الموت عند تعرضه للإصابة بالتوكسين الدفتيري (مناعة نوعية).

2 ـ يحتوي مصل الحيوان ـ أ ـ على مادة تقي الحيوان ـ ب ـ من الموت (وجود أجسام مضادة في المصل).

ـ يمكن إكتساب حيوان مناعة بحقنه بمصل حيوان محصن ضد نفس المرض.

ـ حقن الأناتوكسين ينتج عنه تركيب أجسام مضادة التي يتم نقلها من الحيوان "أ" إلى "ب" عن طريق الحقن (حقن المصل).

ـ يرتبط الجسم المضاد بالتوكسين فيثبطه ويوقف نشاطه.

ـ يلتهم المعقد الناتج (جسم مضاد ـ توكسين) من طرف البالعات.

V ـ 1 ـ رسم الجسم المضاد مع البيانات (راجع التمرين 17 أو التمرين 48).

2 – عدم توافق موقع الجسم المضاد مع محدد مولد الضد (لكل مولد ضد جسم مضاد خاص به).

IV – الظاهرتان من **III** ، **IV** تمثلان إستجابة خلطية وخلوية تتدخل بهما العضوية لمكافحة الإنتان (**I**، **II**).

التقارب الموجود بين الإستجابة الخلطية والخلوية هو مرورهما بمراحل مشتركة وهي :

– مرحلة التعرف على مولد الضد.

– مرحلة التنشيط.

– التكاثر والتمايز.

– الرد المناعي.

حل التمرين 32 :

I ـ 1 ـ نمط التفاعل هو استجابة مناعية خلطية .

التعليل : المصل يحتوي على الأجسام المضادة لـ **GRM** لحدوث التلازن.

2 ـ الخلايا «س» هي خلايا بلازمية (بلاسموسيت)

البيانات : 1 ـ حويصل إفرازي. 2 ـ ميتوكوندري. 3 ـ جهاز كولجي (ديكتوزوم). 4 ـ هايلوبلازم (هيولى). 5 ـ غشاء هيولي 6 ـ شبكة هيولية محببة 7 ـ نواة (سائل نووي).

3 ـ المميزات البنيوية هي :

ـ نمو وتطور الشبكة الهيولية الفعالة وجهاز كولجي.

ـ الغشاء الهيولي متعرج ونامي.

ـ النواة كبيرة.

ـ عدد كبير من الميتوكندري.

دور الخلايا «س» في هذا التفاعل : إنتاج الأجسام المضادة وإفرازها.

4 ـ الخلايا اللمفاوية بملامستها بالخلايا البالعة تنشط بأخذها لمحدد مولد الضد وتنقسم إلى خلايا بلازمية وخلايا ذاكرة. ومنها نستنتج أن الخلايا اللمفاوية المذكورة هي خلايا لمفاوية «**B**».

تحليل وتفسير الجدول :

ـ المجموعة الأولى : عدم حدوث ارتصاص يعني عدم وجود أجسام مضادة في المصل وهذا يؤدي إلى استنتاج أن خلايا الغدة السعترية غير كافية لوحدها (اللمفاويات **T**) لتكوين اجسام مضادة.

ـ المجموعة الثانية : بنفس التحليل السابق نستنتج أن خلايا نقي العظام غير كافية لوحدها (اللمفاويات **B**) لتكوين اجسام مضادة.

ـ المجموعة الثالثة : حدوث ارتصاص دليل على وجود أجسام مضادة ومنه نستنتج ضرورة تعاون خلايا(**LT**) وخلايا(**LB**) لكي تحدث إستجابة خلطية مناعية.

II ـ 1 ـ تحليل المنحنيات : ـ عدم تغير منحنى الالبومين عند الحيوانين أ و ب .

ـ تغير طفيف جدا في الغلوبيولينات α_1 ، α_2 ، β .

ـ إرتفاع كبير في المنحنى γ غلوبيولين (إرتفاع كمي).

المعلومات : الحيوان (ب) اكتسب مناعة نوعية خلطية ضد الكريات الحمراء لدم الخروف (كان رد فعل الجسم بتكوين استجابة مناعية خلطية).

2 ـ أ ـ اسم الجزيئة : الجسم المضاد **Ig** .

ب ـ رسم الجسم المضاد (راجع التمرين 17 أو التمرين 48).

3 ـ وصف الظواهر بالرسومات : راجع التمرين (34).

III ـ مراحل سير الإستجابة المناعية :

1 ـ التعرف على مولد الضد : يبتلع الجسم الغريب من قبل خلايا الـ **CPA** وتحدد ماهو غريب بعد تفكيكه وتقدم مع نظام الـ **CMH** على غشائها الهيولي.

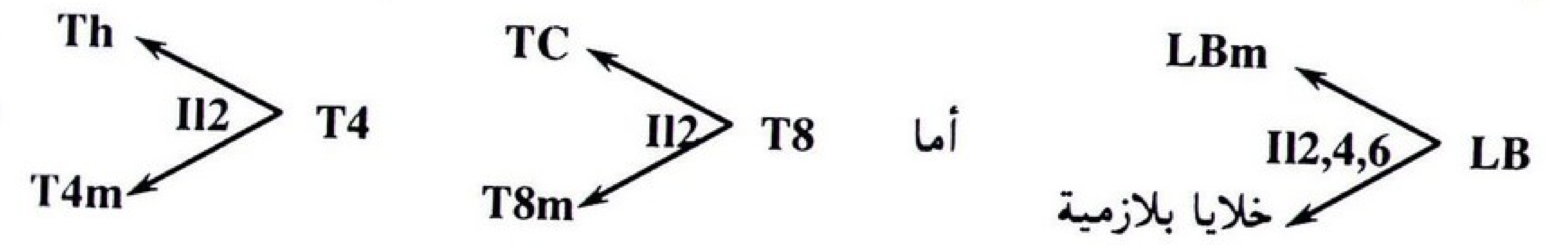
ـ إن **LB** لها القدرة على التعرف المباشر مع مولد الضد بشكل نوعي بواسطة الأجسام المضادة الغشائية الخاصة بها **Igs (BCR)**.

ـ أما **LT** فتتعرف على مولدات الضد بعد أن تقدم لها من قبل الـ **CPA** أو **LB** أو الخلايا المصابة بالفيروس والسرطان.

ـ تتعرف **T8** على محدد مولد الضد بعد أن تقدم لها مع جزيئة الـ **CMH I** أما

T4 فتتعرف على محدد مولد الضد بعد ن تقدم لها مع جزيئة الـ CMH II.

2 ـ تنشيط وتكاثر ثم تمايز اللمفاويات : تنشيط LT وLB ناتج عن تعاون بين مختلف الخلايا المناعية وهو يتطلب حدوث تماس بين الخلايا وتدخل وسائط كيميائية أو الإثنين معا. فتنشط اللمفاويات وتتكاثر ثم تتمايز حيث :



3 ـ مرحلة التنفيذ (الرد المناعي) : ابطال مفعول مولد الضد والقضاء عليه:تتفاعل الاضداد وبشكل نوعي مع مولدات الضد لتشكل معقدات مناعية، هذا التفاعل يؤدي الى ابطال مفعول مولد الضد.

المعقد المناعي يؤدي الى تنشيط المتمم فيتشكل معقد غشائي يعمل علي تمزيق الغشاء الحاملة لعدة مولدات ضد. والمتمم يساهم على تدخل خلايا الماكروفاج والتي تعمل على القضاء على المعقدات المناعية والبقايا الخلوية أو تدخل خلايا كيلر.

ـ ان الخلايا المصحوبة بفيروس وخلايا الطعم يتم تخريبها بشكل نوعي من قبل TC بالتماس المباشر بتحرير جزيئات تعمل على احداث ثقوب في الأغشية الخلوية للخلايا المستهدفة. (مناعة خلوية).

حل التمرين 33 :

I ـ العنوان والبيانات : العنوان : خلية بلاسمية

ـ البيانات :

1 ـ غشاء هيولي. 2 ـ هيولى. 3 ـ شبكة هيولية محببة.

4 ـ ميتوكوندري. 5 ـ نواة. 6 ـ جهاز غولجي.

2 ـ مميزات الخلية : ـ شبكة هيولية فعالة متطورة ـ عدد كبير من الميتوكوندريات.

ـ كييسات وحويصلات غولجية متطورة.

3 ـ مكان التواجد : الغدد اللمفاوية والطحال (الأعضاء المناعية المحيطية).

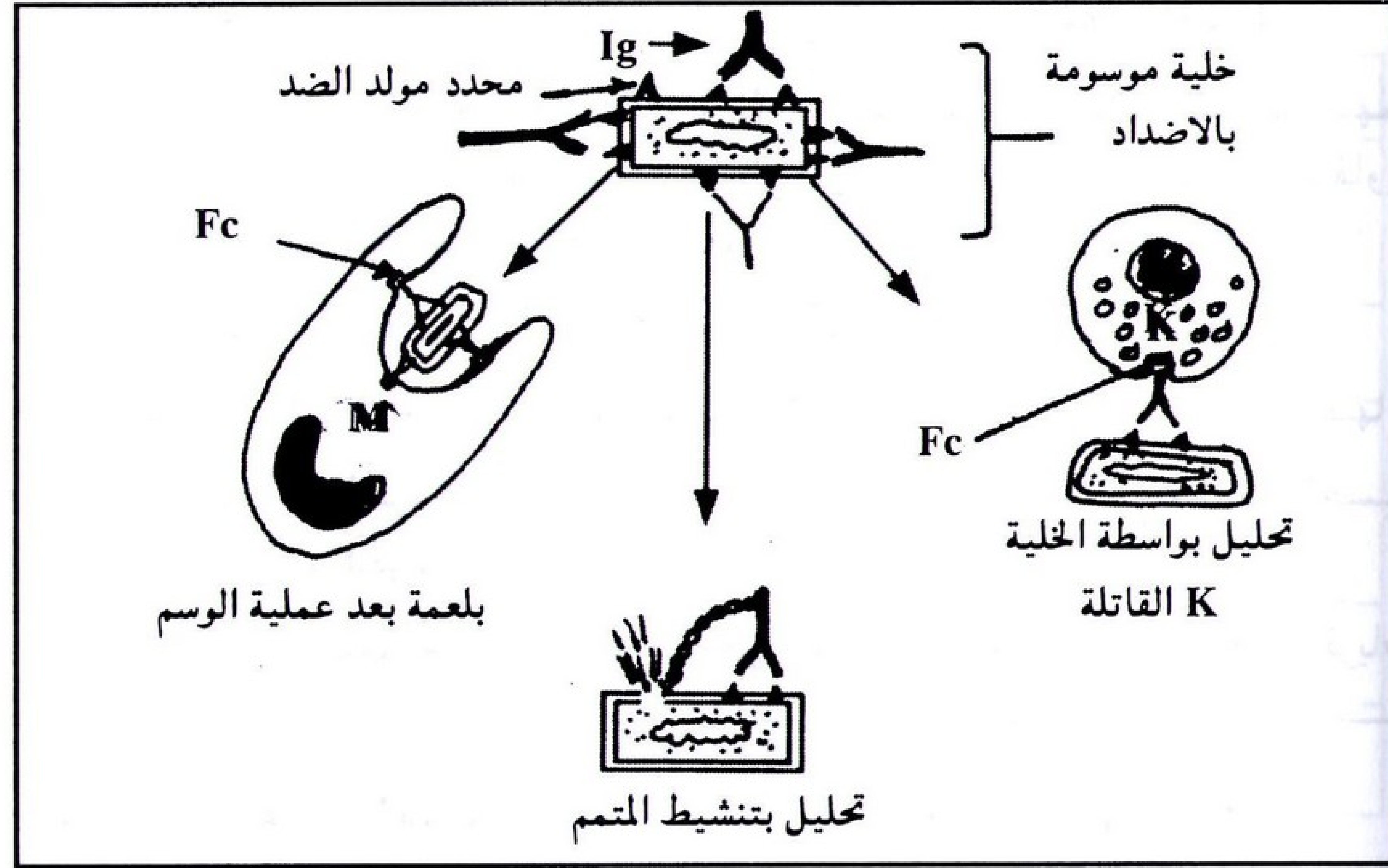
ـ الأصل : الخلايا اللمفاوية (B)

4 ـ بنية الجسم المضاد : (راجع التمرين 17 أو التمرين 47).

ـ إفراز الأجسام المضادة : تفرز عند دخول أجسام غريبة (مولدات الضد) داخل العضوية، حيث تظهر الأجسام المضادة بعد عدة أيام في حالة الإستجابة الأولية (أول اتصال بالجسم الغريب) أو مباشرة في حالة الإستجابة الثانوية.

ـ تشكل المعقد المناعي : يتعرف الجسم المضاد بصفة نوعية على مولد الضد عن طريق محدداته وذلك بفضل موقعي التعرف في الجسم المضاد، حيث يرتبط به مشكلا المعقد المناعي ومسببا التعديل من سمية مولد الضد ومنع إنتشاره وتكاثره.

ـ تنشيط عملية البلعمة : يتثبت الجسم المضاد بمنطقته الفعالة (FC) على المستقبلات الغشائية للخلايا البلعمية مما يسهل بلعمة المعقد المناعي وتنشيط المتمم أو تدخل خلايا K.



II ـ 1 ـ أ ـ تحليل المنحنى : ـ الحقن الأول لمولد الضد أدى بعد حوالي يومين إلى ظهور الأجسام المضادة في الدم وتزايدها تدريجيا حتى وصلت إلى قيمة عظمى بعد حوالي 10 أيام ثم أخذت في التناقص (إستجابة أولية).

ـ الحقن الثاني لنفس مولد الضد أدى مباشرة تقريبا إلى إنتاج كمية كبيرة من الأجسام المضادة (إنتاج غزير وسريع) انها استجابة ثانوية.

ب ـ التفسير : خلال الحقن الأول لمولد الضد فإن بعض الخلايا تتحول إلى خلايا ذات ذاكرة تتدخل في الإستجابة الثانوية والتي سرعان ما تتعرف على مولد الضد فتكون إستجابتها سريعة، كما أن عدد الخلايا المفرزة للأجسام المضادة يكون أكبر من الحالة الأولى.

2 ـ التجربة الأولى : أ ـ إنتاج الأجسام المضادة يتطلب التعاون بين الخلايا اللمفاوية والبلعميات الكبيرة.

ب ـ تقوم البلعميات الكبيرة ببلعمة مولد الضد وهضمه جزئيا مع إبقاء محددات مولد الضد التي تنتقل وتتوضع على غشاء البلعميات الكبيرة مدمجة مع CMH

الخلية، لتقديمه للخلايا اللمفاوية.

- التجربة الثانية : تحليل النتائج : أ - عندما تكون الخلايا اللمفاوية **B** بتماس مباشر أو غير مباشر (عبرسائل ينتقل عبر غشاء) مع الخلايا اللمفاوية **T** ، يكون عدد الخلايا المنتجة للأجسام المضادة كبيرا.

أما عندما تكون الخلايا اللمفاوية **B** بمفردها فيكون عدد الخلايا البلاسمية المفرزة للأجسام المضادة قليلا.

ب - نستخلص أن إنتاج الأجسام المضادة يتطلب التعاون بين الخلايا **B** و **T** .

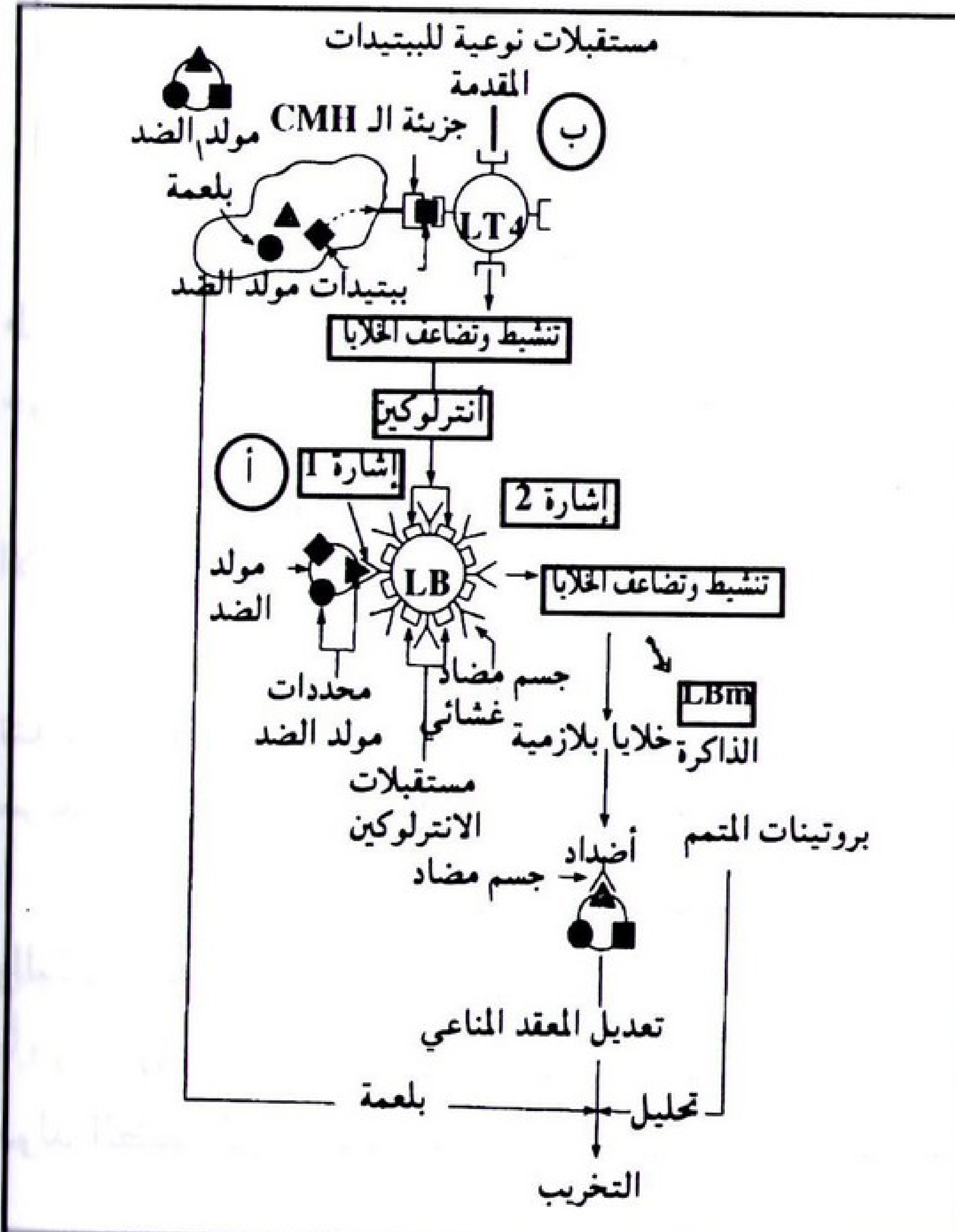
جـ - إن هذا التعاون بين الخلايا اللمفاوية **B** ، **T** لا يتطلب التماس المباشر بينهما حسب المرحلة الأخيرة من التجربة، وهذا يدل على أن نمط الاتصال بين الخلايا اللمفاوية **B** و **T** يتم عن طريق مواد منحلة (طريق خلطي).

- التجربة الثالثة : - الأنبوب 1 : شاهد حيث تكون الكريات الحمراء سليمة.

- الأنبوب 2 : الكريات الحمراء متراصة هذا يعني أن إضافة الأجسام المضادة سبب تراصها.

- الأنبوب 3 : الكريات الحمراء مخربة، إذن إضافة المتممة مع وجود الأجسام المضادة سببا لتخريب الكريات الحمراء.

- الأنبوب 4 : الكريات الحمراء سليمة إذن وجود المتممة بمفردها لا يسمح بتراص الكريات الحمراء ولا بتخريبها.



ب - الخلاصة : - الأجسام المضادة تعمل على التعديل من سمية مولدات الضد عند تشكل المعقد المناعي في حين أن المتممة تعمل على تخريبه بعد تشكيل المعقد المناعي.

III -

حل التمرين 34 :

I - 1 - الذات : مجموعة جزيئات محددة وراثيا خاصة بالفرد محمولة على الأغشية الهيولية الخلوية أو تحرر داخل العضوية وتكون بطاقة التعريف البيولوجية للفرد (يعرف بـ CMH أو AB و Rh) وتحضى بتسامح مناعي فيما بينها.

اللاذات : كل عنصر يحث العضوية على تكوين إستجابة مناعية تجاهه.

2 - العناصر الفاعلة للتعرف على اللاذات :

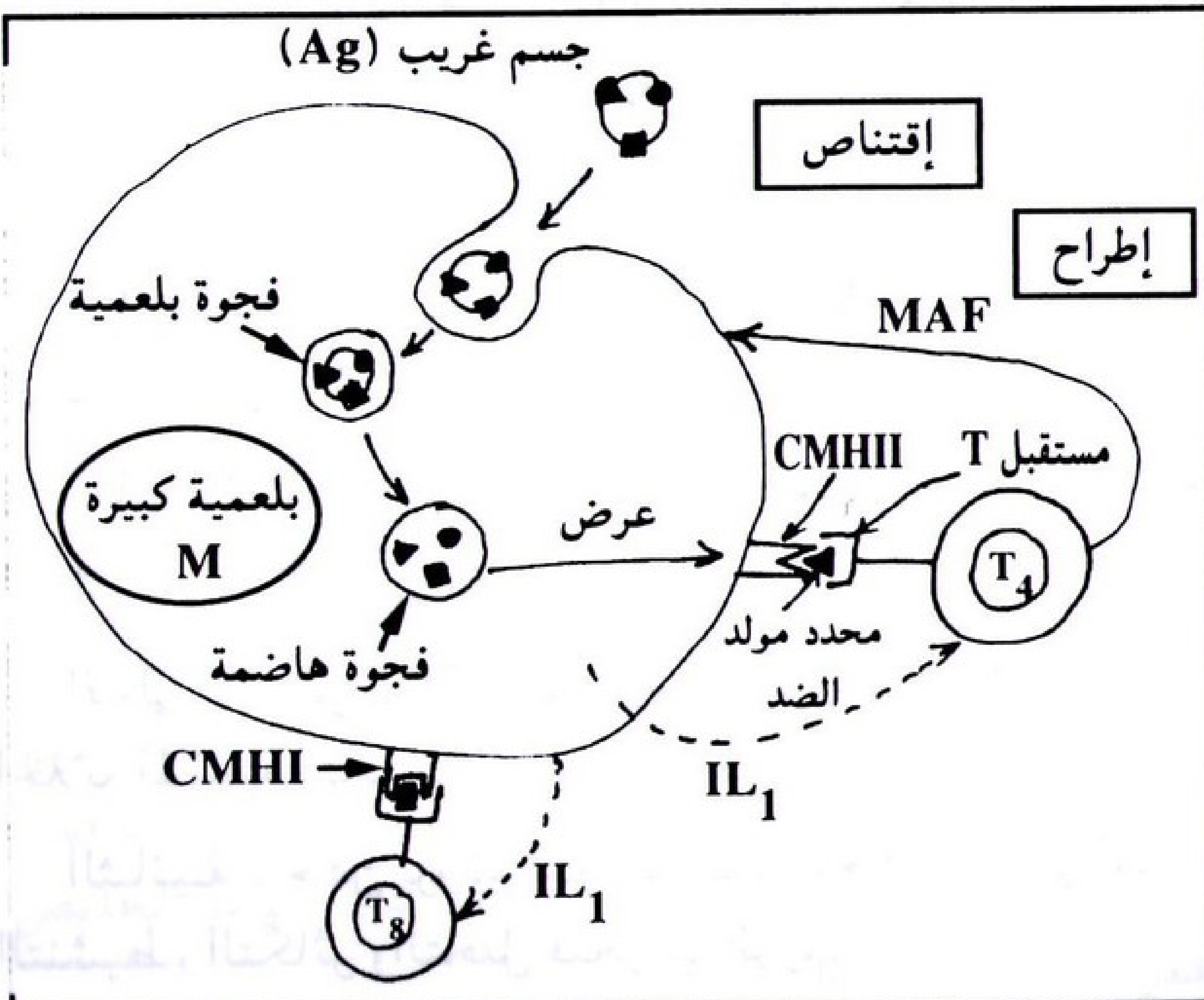
العنصر	مصدره	مقره
المستقبلات الغشائية النوعية TCR - IgS	تركيب البروتينات	أغشية الخلايا اللمفاوية
LB	تنشأ وتنضج في نخاع العظم	جهاز الدوران والإعضاء اللمفاوية المحيطية
LT4	تنشأ في نخاع العظم وتنضج في الغدة السعترية	جهاز الدوران والإعضاء اللمفاوية المحيطية
LT8		
LTh	من تنشيط وانقسام **T4**	جهاز الدوران والإعضاء اللمفاوية المحيطية
البلعميات	خلايا المونوسيت لنخاع العظم	الأنسجة والأعضاء المناعية المحيطية

3 - أ - خواص البالعات : - كبيرة الحجم ، - البلعمة ، - عرض محددات مولد الضد، - إفراز وسائط كيميائية (IL1)

ب - بلعمة الجسم لغريب وتحديد محدداته.

- تقديم محددات مولد الضد مع نظام الـ CMH على الغشاء.

- جلب LT للتعرف على غرابة مولد الضد.



II ـ أ ـ النشاط : تحليل خلية مستهدفة (سرطانية) من قبل خلية TC .

ـ وصف المراحل :

ـ المرحلة الأولى : تثبيت نوعي للخلية TC على الخلية السرطانية.

والمرحلة الثانية : إفراز مواد محللة للغشاء الهيولي (بيرفورينات) وتخريب الخلية السرطانية من قبل TC .

ب ـ غياب الغدة التيموسية فغياب نضج LT فعدم تشكل TC اذا عدم تحلل.

حل التمرين 35 :

1 ـ الفائدة : لمعرفة عدد الخلايا السرطانية المتحللة (تقييم فعالية الاستجابة المناعية) أو شدة الإستجابة.

ـ التفسير : الأنبوب 1 : ـ وجود خلايا TC اذا تحللت الخلايا السرطانية فتحرير الكروم الخلوي في السائل الطافي.

ـ الأنبوب 2 : ـ غياب خلايا TC اذا عدم تحلل الخلايا فتحرير نسبة قليلة من الكروم المشع عن طريق الإنتشار التلقائي.

2 ـ الإقتناص وبلعمة مولد الضد (خلية سرطانية) : ـ تقديم وعرض محدداته على الغشاء مرفوقة بـ CMH .

ـ التماس مع الخلايا اللمفاوية T4 و T8 المزودة بمستقبلات غشائية نوعية.

التنشيط : تحرير IL_2 من قبل T4 التي تنشط وتحول لـ Th .

Th تفرز IL_2 لتكاثر وتمايز T8 إلى TC .

TC تخرب الخلايا السرطانية التي نشطت من أجلها.

3 ـ الاستخلاص :

ـ الحقن المتكرر لـ IL_2 يعمل على زيادة عدد الخلايا اللمفاوية في بلازما المريض ويتعلق الأمر بخلايا TC .

ـ تقوم TC بتخريب وتحليل الخلايا السرطانية فزوال الورم السرطاني.

4 ـ اقتراح الفرضيتين :

الأولى : حقن IL_2 يحث الجهاز المناعي (تنشيط T4 و T8) على تكاثر وتمايز الخلايا المناعية فتخريب الورم.

الثانية : حقن بروتينات سطحية للخلايا السرطانية : البلعمة ، التقديم ، التنشيط، التكاثر والتحلل فتخريب الورم.

حل التمرين 36 :

1 ـ التعريف : * تعريف الذات : الهوية البيولوجية لكل كائن حي، وهي متمثلة في مجموعة الجزيئات الناتجة عن تعبير البرنامج الوراثي.

* تعريف اللاذات : مجموعة الجزيئات الغريبة عن الذات والتي تنشأ عنها استجابة مناعية، عند وجودها في العضوية.

2 ـ أ ـ تحديد مواقع الأنظمة :

ـ نظام HLA (CMH) : توجد على الأغشية البيولوجية لجميع الخلايا ذات النواة.

ـ نظام ABO و Rh : توجد على أغشية الكريات الدموية الحمراء.

ب ـ مميزات كل نظام :

ـ نظام HLA (CMH) :

* هي جزيئات من طبيعة سكرية بروتينية.

* تلعب دورا أساسيا في انطلاق الاستجابة المناعية النوعية.

* تمثل المؤشر الأساسي للذات (الهوية البيولوجية للفرد مرتبطة أساسا بهذا النظام).

ـ نظام ABO :

* هي جزيئات من طبيعة سكرية بروتينية وتمثل المؤشر النوعي للزمر الدموية.

* تتميز بمولدات الضد A و B على سطح أغشية الكريات الدموية الحمراء.

ـ نظام Rh :

* يتميز بوجود بروتين يتمثل في مولد الضد D على أغشية الكريات الدموية الحمراء.

* نظام Rh ونظام ABO لا يمكنهما تحديد الهوية البيولوجية للذات بكل دقة.

3 ـ المورثات الخاصة بـ HLA مرتبطة ومتقاربة على الصبغي مما يمنع حدوث العبور وبالتالي تنتقل كمجموعة واحدة من الآباء إلى الأبناء.

ـ انعدام السيادة بين المورثات وتعدد الأليلات تفسر تعدد التراكيب الجديدة الممكنة بين الأليلات وتؤدي إلى قلة التوافق بين مجموعة جزيئات نظام HLA لفردين ما عدا في حالة التوائم المتماثلة.

وهذا ما يمكن كل فرد من امتلاك مجموعة أليلات خاصة به تجعله متميزا عن أي فرد آخر.

4 ـ إن التوافق بين CMH المعطي والآخذ لا يتماشى دائما مع توافق الزمر الدموية نظرا لاختلاف المورثات المشرفة عليهما ، وبالتالي يجب في حالة عدم التوافق تخليص الطعم من كرياته الدموية الحمراء تفاديا لرفضه.

حل التمرين 37 :

1 ـ أ ـ α ـ التحليل المقارن للسحبتين :

* اختلاف عدد الكريات الدموية البيضاء (ارتفاع العدد في السحبة (ب)).

* اختلاف عدد الكريات الدموية الحمراء (قليلة العدد في السحبة (ب)).

ـ اقتراح تعريف لمرض ابيضاض الدم : مرض يتميز بزيادة عدد كريات الدم البيضاء، وهو ناتج عن الاختلال في وظائف نخاع العظم (النقي الأحمر للعظم).

β ـ ب ـ استخلاص الدور: * دور الغدة السعترية : مقر تمايز الخلايا اللمفاوية T.

* دور النخاع العظمي : مقر تشكل الخلايا اللمفاوية T و B وتمايز B.

ـ تحديد طبيعة وشروط الاستجابة المناعية : * استجابة مناعية خلطية.

* وجود الخلايا اللمفاوية B والتعاون بين الخلايا اللمفاوية B و T .

2 ـ أ ـ الغرض من استعمال التيميدين المشع : إن التيميدين مركب طلائعي للقاعدة الآزوتية التيمين التي تدخل في تركيب الـ ADN ووسمها يسمح بمتابعة تطور الصبغيات خلال الانقسامات الخلوية المتتالية.

ب ـ تحديد المعطي الأكثر توافقا : المعطي الأكثر توافقا هي الأخت 1 .

* شرح سبب الاختيار : كلما كان CMH الخلايا اللمفاوية لكل من المعطي والآخذ مختلف كلما زادت قدرة الخلايا اللمفاوية كمولدات ضد، وكلما زادت قدرة الخلايا اللمفاوية للأخذ على التكاثر كلما كان CMH هذه الخلايا مختلف عن CMH خلايا المعطي، وحسب نتائج الزرع فإن CMH الأخت 1 هو الأقرب لأن تكاثر الخلايا كان أقل ما يمكن.

جـ ـ النتيجة المتوقعة : عدم حدوث تكاثر الخلايا.

التعليل : CMH خلايا التوأمين الحقيقيين متماثلة كليا تقريبا لأن أصلها بيضة مخصبة واحدة.

3 ـ أ ـ الاستنتاج : إن رفض الطعم هو استجابة مناعية خلوية، حيث تحتفظ العضوية في ذاكرتها بخصائص الجسم الغازي، مما يؤدي إلى استجابة سريعة وشديدة.

ب ـ كيفية العمل وشروط التدخل : ـ بعد اتصال الخلايا اللمفاوية مع مولد الضد (الخلايا الغريبة في هذه الحالة) تتكاثر الخلايا اللمفاوية T المحسسة مما يفسر انتفاخ العقد اللمفاوية، وتؤدي الاستجابة الخلوية إلى تخريب الخلايا المستهدفة.

وتمر بالمراحل التالية : ـ تثبيت الخلايا اللمفاوية T السامة على الخلايا الغريبة.

ـ تفرز مواد مخربة (اللمفوتوكسين بارفورين) والتي تخرب الأغشية الخلوية.

ـ تخرب الخلية اللمفاوية T السامة الخلية الغريبة.

* الشروط الضرورية لتدخلها :

ـ التعرف على الخلايا الغريبة عن العضوية بواسطة الخلايا اللمفاوية.

ـ تحريض الاستجابة المناعية في الأعضاء اللمفاوية المحيطية.

ـ تعاون مختلف الخلايا (البلعميات العملاقة ـ اللمفاوية T المساعدة) وعوامل النمو والتمايز.

4 ـ المراحل الأساسية لرفض الطعم :

– **مرحلة التعرف على مولدات الضد للطعم** : حيث يمكن أن يتم محليا بواسطة البلعميات العملاقة المنجذبة بواسطة الاستجابة الالتهابية، وبواسطة الخلايا اللمفاوية T السارية.

يمكن أيضا أن يتم التعرف على مولدات الضد على مستوى العقد اللمفاوية المحيطية.

– **مرحلة التكاثر والتمايز** : تتم هذه المرحلة على مستوى المراكز اللمفاوية المحيطية (العقد اللمفاوية والطحال) حيث يظهر على هذه الأخيرة انتفاخ بعد يومين أو ثلاثة بعد التطعيم، وتفرز الخلايا اللمفاوية المنشطة وسائط كيميائية تنبه المجموعة الخلوية الأخرى المتدخلة في رفض الطعم مثل البلعميات، الخلاياK، NK.

– **مرحلة تخريب الطعم** : تغادر الخلايا اللمفاوية المحسسة المراكز اللمفاوية عن طريق الأوعية اللمفاوية الصادرة وتصل إلى الطعم وتحلله فورا. تخرب خلايا الطعم بالتدخل الفعال للخلايا المنفذة (لمفاوية Tc ، بلعميات عملاقة، خلايا K، خلايا NK) وبواسطة الأجسام المضادة.

– **الوقاية من رفض الطعم** : ـ توافق نسيجي سليم بين الآخذ والمعطي.

– **الاحتياطات اللازمة** : رد فعل رفض الطعم :

ـ الإشعاع الكلي للآخذ الذي يخرب جزء من الخلايا المسؤولة عن رفض الطعم.

ـ تخليص الطعم من كرياته الدموية الحمراء في حالة عدم توافق الزمر الدموية.

– **رد فعل الطعم ضد المطعم** :

ـ إزالة الخلايا اللمفاوية T و B الناضجة للطعم وهذا بـ :

ـ تخريب هذه الخلايا بواسطة أجسام مضادة نوعية للخلايا اللمفاوية.

ـ العلاج بكبح الاستجابة المناعية عند المطعم (توقيف الانقسامات الخلوية).

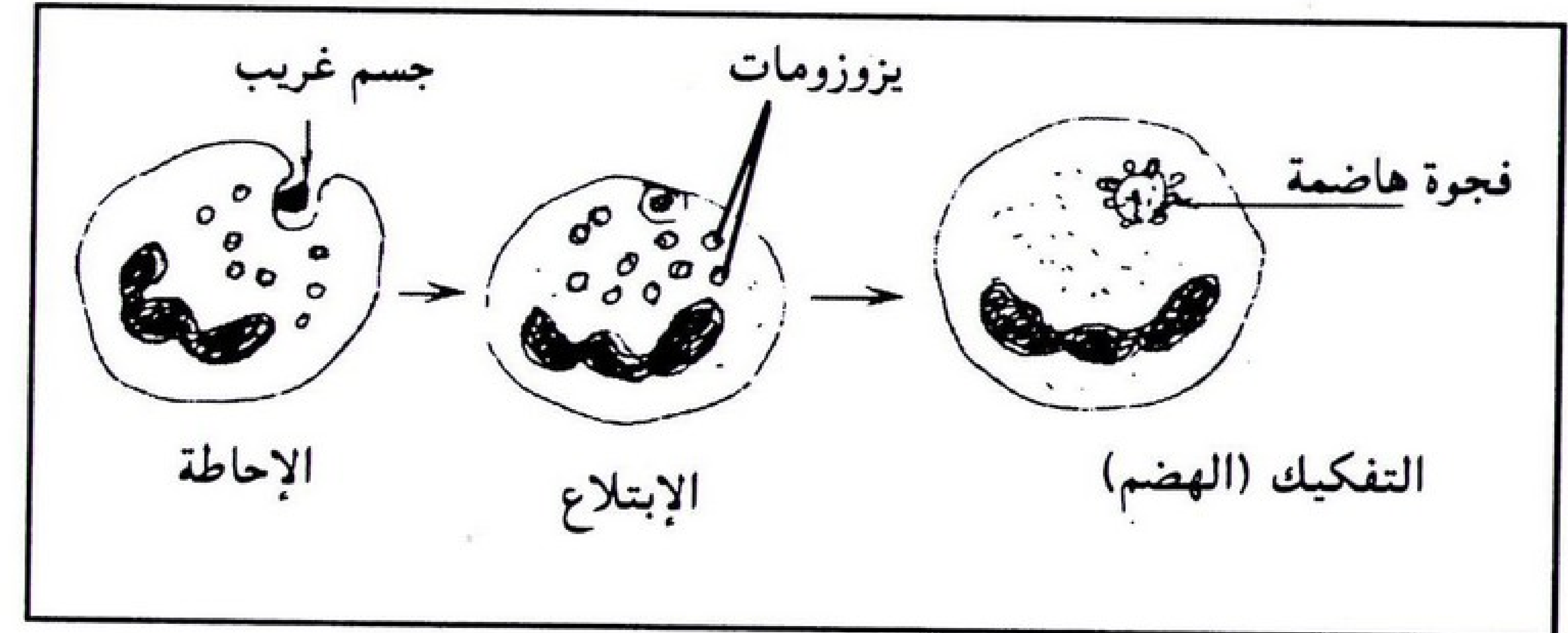
حل التمرين 38 :

I - 1 - البيانات : 1 - غشاء هيولي، 2 - هيولي، 3 - نواة مفصصة.

2 - العنوان : كرية دموية بيضاء مفصصة (متعددة النواة) أو ميكروفاج.

3 - كيفية تدخلها في القضاء على اللاذات : تتدخل بعملية البلعمة و تحدث على عدة مراحل :

- الإلتصاق ← الإحاطة ← البلع في حويصل ← الهضم ← الإطراح



II - 1 - أ - تفسير النتائج التجريبية :

- التجربة (1) : تخريب ك.د.ح يفسر بوجود سموم البكتريا.

- التجربة (2) : عدم تخريب ك.د.ح يفسر بوجود مادة مضادة لسم البكتيريا في المصل من النمط (س).

التجربة (3) : تخريب ك.د.ح يفسر بعدم فاعلية المادة المضادة الموجودة بالمصل ضد سموم البكتيريا (س) بسبب الإختلاف النوعي.

التجربة (4) : عدم تخريب ك.د.ح يفسر بوجود مادة مضادة لسم البكتيريا في المصل من النمط (ص). ب - مميزات إستجابة العضوية تجاه البكتيريا :

إستجابة ذات وساطة خلطية ، مكتسبة ، تنقل و نوعية.

حل التمرين 39 :

1 - أ - العناصر المرقمة : 1 - غشاء هيولي، 2 - حويصل إفرازي، 3 - جسيم قاعدي، 4 - ميتوكوندري، 5 - ش.هـ.ف، 6 - نواة، 7 - شبكة هيولية ملساء، 8 - هايلوبلازم.

ب - العلاقة : تقوم هذه الخلية بإنتاج و طرح الجزيئات البروتينية أو بنية هذه الخلية تتلاءم مع وظيفة إنتاج (صنع) و طرح البروتين.

جـ - الخلية هي : بلازمية. الجزيئات البروتينية هي : الأجسام المضادة.

د - رسم الجسم المضاد : يختلف الجسم المضاد لـ س عن الجسم المضاد لـ ص بموقع تثبيت مولد الضد (راجع التمرين 17).

2 - أ - تفسير النتائج و دور الجزيئات :

- موت الفأر في التجربة (أ) يدل على أن الرشاحة المحقونة لا تحتوي على الجزيئات (AC) حيث شكلت معقدا مناعيا قبل مرورها في المسحوق العاطل مما جعل رشاحة البكتيريا المحقونة مباشرة يسبب موت البكتيريا.

- عدم موت الفأر في التجربة (ب) يدل على أن الرشاحة المحقونة تحتوي على الأجسام المضادة (AC) للبكتيريا و بالتالي تشكل معقد مناعي مع رشاحة البكتيريا المحقونة مباشرة.

ب - عمل هذه الجزيئات : تشكيل معقدات مناعية بين الجسم المضاد و مولد الضد (السم) مما يفقدها فعاليتها (يبطل مفعولها) ويمنع إنتشارها وتكاثرها.

3 - أ - تفسير المنحنيات :

- حدوث استجابة مناعية ما بين خلايا الأم و الأخت و عدم حدوثها مع الأخ و يفسر هذا بعدم توافق نسيجي (CMH) بين المريض و كل منهما.

- وجود توافق نسيجي بين المريض و الأخ.

ب - المعطي الأكثر ملاءمة هو : الأخ.

التعليل : توافق في الـ CMH (عدم حدوث إستجابة).

حل التمرين 40 :

I - 1 - التعرف على الخليتين المناعيتين :

* الخلية أ : خلية بالعة عملاقة (خلية عارضة CPA). * الخلية ب : خلية لمفاوية T_4 لأن محدد مولد الضد يقدم مع CMHII.

2 - تحديد المراحل :

- المرحلة 1 : مرحلة النسخ و إنتقال المعلومة.

- المرحلة 2 : الترجمة و تركيب (CMH_{II}).

- المرحلة 3 : نقل و تخزين المادة المصنعة (CMH_{II}).

- المرحلة 4 : إرتباط محدد مولد الضد بـ (CMH_{II}).

- المرحلة 5 : إدماج المعقد (CMH_{II} - محدد مولد الضد) بالغشاء الهيولي.

3 - * طبيعة العلاقة بين الخليتين أ ، ب : هي علاقة تعارف.

* دورها : تنشيط الخلايا اللمفاوية (B أو T).

II - 1 - أ - * طبيعة التفاعل المشكل للراسب : تفاعل إرتباط(Ag - Ac)

* مكونات مصل دم الأرنب (أ1) : يحتوي المصل على أجسام مضادة للأناتوكسين التكززي.

ب - دور الأنتاتوكسين التكززي : عبارة عن مولد ضد غير فعال في سميته، ويكون فعالا في إنتاج الأجسام المضادة.

جـ - * إستجابة الأرنب (أ1) للتوكسين التكززي : لا يؤثر التوكسين التكززي في الأرنب (أ1) أي يبقى حيا.

* التعليل : يفسر بإمتلاك الأرنب لأجسام مضادة للتوكسين التكززي في المصل و الناتجة عن حقن الأناتوكسين التكززي للأرنب (أ0).

2 - أ - تفسير النتائج :

- موت الأرنب (ب) بتأثير التوكسين التكززي : لعدم إمتلاكه مناعة ضد هذا التوكسين.

- بقاء الأرنب (جـ) حيا : لوجود أجسام مضادة في المصل مصدرها مصل الأرنب (أ1)، ساهمت في وقاية الأرنب (جـ)من التوكسين التكززي.

- موت الأرنب (د) بتأثير توكسين الخناق : رغم إمتلاك الأرنب (د) لأجسام مضادة للتوكسين التكززي من مصل الأرنب (أ1) إلا أنها لا تقيه من توكسين الخناق.

ب - الخصائص المناعية التي يتم إظهارها من هذه التجارب : - النقل. - النوعية. - الإكتساب.

حل التمرين 41 :

أ - تفسير النتائج التجريبية :

* التجربة 1 : رفض الفأر (ع1) للطعم : لإختلاف المنشأ الوراثي للسلالتين (س،ع)، أي عدم وجود توافق نسيجي.

* التجربة 2 :

- المرحلة الأولى : رفض الفأر (ع2) للطعم بعد (10-12) يوم يدل على عدم إحتواء المصل المحقون على العوامل المسببة للرفض، حيث تطلب الرفض مدة زمنية طويلة نسبيا لإنتاج وسائل الرفض، حيث لم يتم التعرف عليه من قبل (تماس أول).

المرحلة الثانية : رفض الفأر (ع3) للطعم بعد (2-3) أيام، يدل على أن الخلايا اللمفاوية المأخوذة من (ع1) هي المسؤولة عن رفض الطعم، كأن الفرد لديه معلومات مسبقة عن الطعم.

* التجربة 3 : - رفض الفأر (ع1) للطعم (س) في مدة زمنية قصيرة لإمتلاكه معلومات مسبقة عن الطعم (س) أي تماس ثاني.

- رفض الفأر (ع1) للطعوم الأخرى بعد مدة زمنية طويلة نسبيا، يدل على عدم وجود معلومات مسبقة عن هذه الطعوم، لذا يتطلب الأمر مدة طويلة للتعرف و تشكيل خلايا

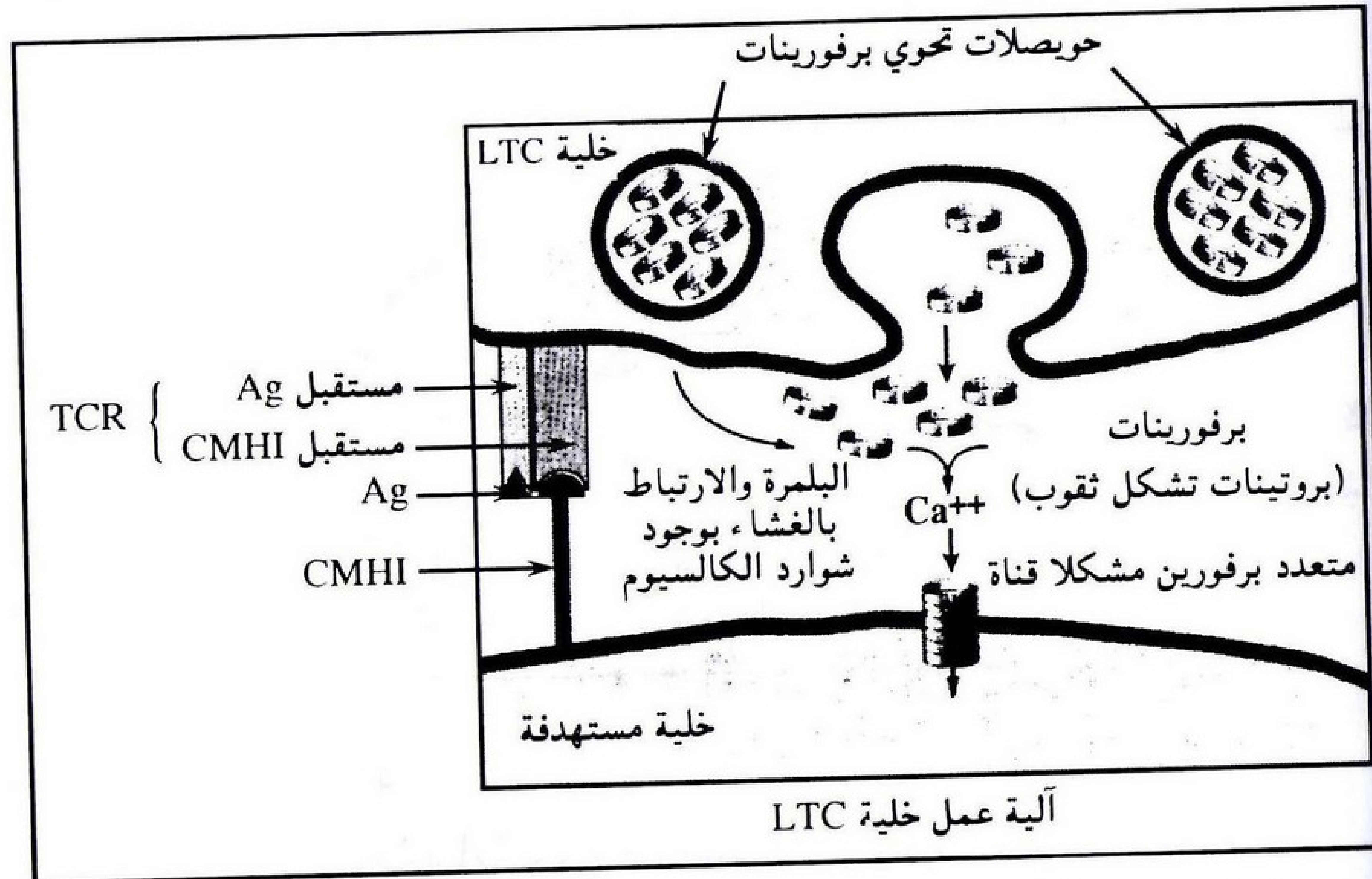
لمفاوية للرد المناعي (أي رفض الطعم).

ب - * النمط المناعي المستهدف من التجارب : إستجابة مناعية خلوية.

* العناصر الفاعلة : ممثل في الخلايا (T) السامة (TC).

* دورها : يتمثل في التخريب المباشر لخلايا الطعم بالملامسة المباشرة، و ذلك بإنتاج مركبات محللة (بيرفورين) التي تسبب تغير في البنية الغشائية، و من ثم تدمير خلايا الطعم.

* الرسم التخطيطي :



آلية عمل خلية LTC

حل التمرين 42 :

I - 1 - أ - عنوان الخلية : رسم تخطيطي لخلية بلاسمية.

2 - البيانات :

1 - غشاء بلاسمي. ، 2 - شبكة محببة. ، 3 - جهاز كولجي.

4 - هيولى أساسية (هيالوبلازم). ، 5 - نواة.

3 - الميزة الأساسية الوظيفية : - إنتاج وإفراز الأجسام المضادة.

4 - المادة "س" جسم مضاد.

- طبيعتها الكيميائية : بروتين مناعي من النمط γ غلوبيولين.

II - 1 - المقارنة :

- في 1 : المكورات متراصة نتيجة الارتباط مع الجسم المضاد.

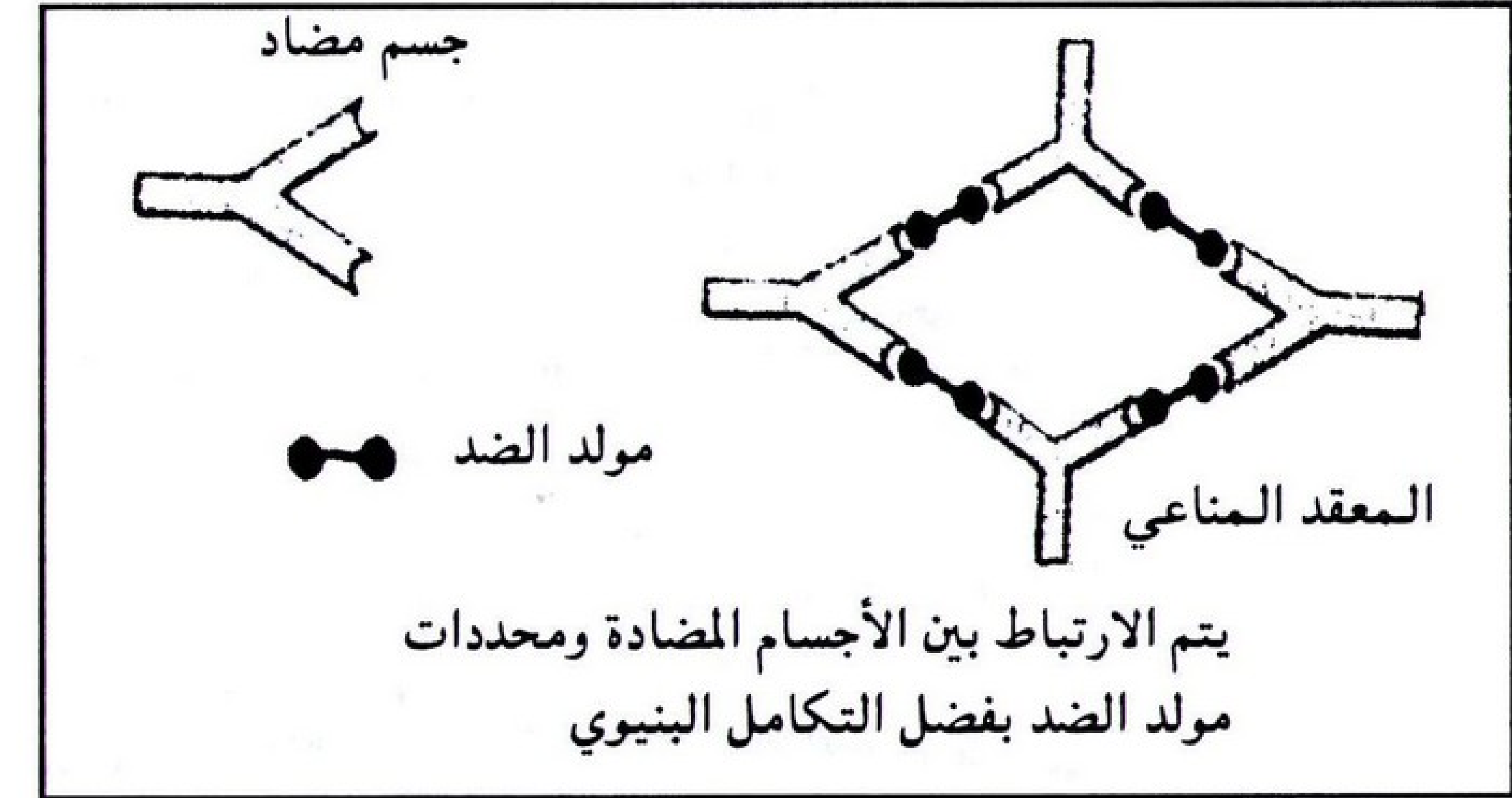
- في 2 ، 3 : المكورات سابحة حرة لغياب الارتصاص لغياب الأجسام المضادة المقابلة.

* الاستنتاج : تشكل الجسم المضاد يستلزم التعاون بين البالعات واللمفاويات.

2 - دور البالعات : - بلعمة المكورات وهدمها جزئيا ثم عرض المحددات على سطحها لتتعرف عليها اللمفاويات T4 وبلعمة المعقدات المناعية - إفراز الأنترلوكين IL1 الذي ينشط اللمفاويات T4.

- دور اللمفاويات : - التعرف على مولد الضد - إفراز الأنترلوكين لتنشيط وتكاثر وتمايز اللمفاويات B إلى خلايا بلازمية - التمايز إلى خلايا بلازمية منتجة للأضداد.

3 - إنجاز رسم تخطيطي لمعقد مناعي.



حل التمرين 43 :

أ - تمثل الجزيئات GP120 بالنسبة للعضوية : محددات مولد الضد.

ب - المصل الموجب هو المصل الذي يحوي أجساما مضادة ضد الفيروس VIH ← الإصابة.

ج - إن سبب عدم فعالية الأجسام المضادة غالبا هو كثرة الطفرات الوراثية التي تصيب الفيروسات مما يسبب تغير محدداتها وبذلك لا تستطيع الأجسام المضادة التي تشكلت التثبيت عليها بعد تغييرها.

2 - أ - البيانات :

1 - غشاء هيولي. ، 2 - هايلو بلازم. ، 3 - نواة. ، 4 - ميتوكندري.

5 - جهاز كولجي. ، 6 - شبكة محببة. ، 7 - حويصلات غولجية.

8 - جسم مضاد غشائي نوعي IgS. ، 9 - إنثناءات.

ب - تسمية الخليتين :

- الخلية أ : خلية لمفاوية B.

- الخلية ب : خلية بلازمية.

نمط الاستجابة التي تتدخل فيها الخليتان هي الاستجابة المناعية النوعية الخلطية.

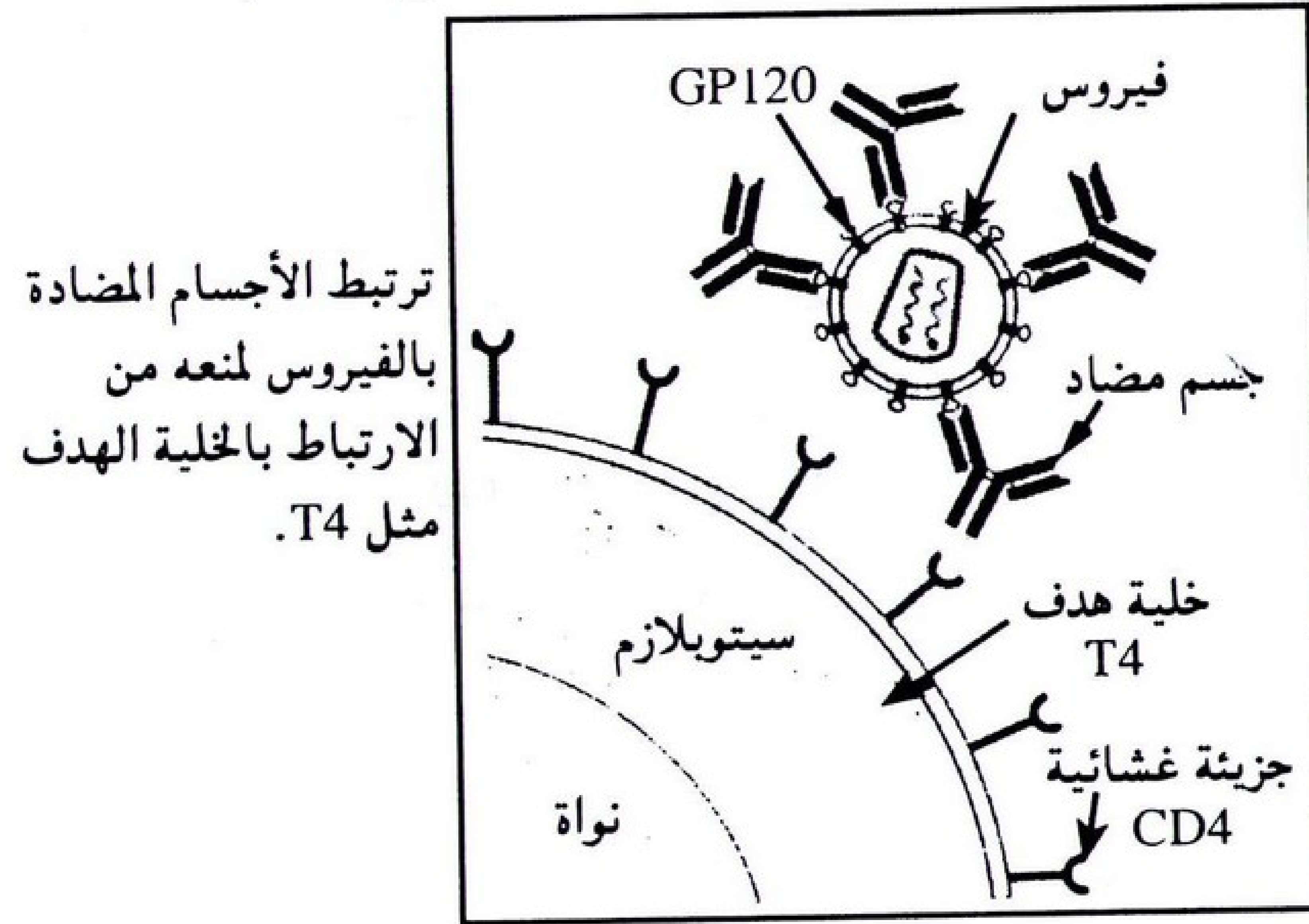
ج - الخصائص البنيوية المميزة للخلية ب :

- شبكة أندوبلازمية محببة نامية.
- عدد كبير من الميتوكوندري.
- غزارة جهاز غولجي.
- كثرة الحويصلات الإفرازية.
- غشاء هيولي متموج.

د - الفرضية التي أقدمها حول زيادة حجم الأعضاء اللمفاوية المحيطية : تكاثر الخلايا اللمفاوية المتواجدة داخلها بعد تنشيطها ثم تمايزها.

حل التمرين 44 :

أ - 1 - تمثل جزيئات gp120 بالنسبة للعضوية المصابة محددات مولد ضد الفيروس وهي الغرابة في المستضد (الفيروس) فالعضوية تنتج أجسام مضادة ضد هذه الجزيئات.



أما بنية الجسم المضاد (راجع التمرين 47).

2 - الخلايا: خلية الشكل (أ) ← LB
خلية الشكل (ب) ← خلية بلازمية

البيانـات : 1 و 10 غشاء هيولي ، 2 و 7 : هايلوبلازم ، 3 و 5 : نواة

4 - شبكة محببة ، 6 - ميتوكوندري ، 8 - جهاز كولجي ،

9 - حويصلات كولجي.

3 - العلاقة بين البنيات التي ظهرت في خلية الشكل (ب) ووظيفتها هي علاقة وظيفية :

- نمو الشبكة هـ . ف ← لتركيب البروتين.
- تطور جهاز كولجي ← لنضج البروتين.
- تطور حويصلات الإفراز ← لافراز المادة المصنعة (البروتين).
- تطور الميتوكوندريات ← مصدر الطاقة **ATP**.

تفسير زيادة حجم العقد اللمفاوية راجع لتنشيط الخلايا اللمفاوية **LB** وتكاثرها ثم تمايزها إلى خلايا بلازمية داخل العقد اللمفاوية.

ب - **1** - نعم نتائج المنحنى تؤكد نوعية الإصابة.

التوضيح : الوثيقة (1) تبين تطور **LB** إلى خلايا بلازمية.

الوثيقة (2) : تبين تركيز مرتفع للأجسام المضادة ضد **gp120** المميز لـ **VIH** مع الزيادة في الشحنة الفيروسية.

2 - مرحلة المرض هي : مرحلة الإصابة الأولية التي تتميز بظهور الأجسام المضادة لـ **gp120**.

تفسير النتائج الملاحظة بعد الاسبوع السادس : نقص الشحنة الفيروسية ناتج عن تدخل الأجسام المضادة لـ **gp120** وخلايا **LTC** النوعية.

جـ - تفسير طريقة العلاج : إن حقن جزيئات المستقبلات الغشائية المنزوعة من LT_4 هو لتثبتها على محددات الفيروس **gp120** المنتشرة في دم المصاب فمنعها من التثبت على المستقبلات **CD4** لـ LT_4 وبالتالي عدم إصابتها (حجب محدد مولد ضد الفيروس **gp120** بهذه المستقبلات المحقونة).

حل التمرين 45 :

1 - الارتصاص : يفسر بالتقاء مولد الضد الموجود على سطح الكريات الدموية الحمراء بالجسم المضاد المقابل الموجود في المصل المزوج في المصل نظرا لوجود التكامل البنيوي بينهما وتشكل المعقد المناعي **Ag - Ac**.

2 - الأشخاص الذين لهم دم متماثل في الخواص هم :

. (2 ، 3 ، 7) - (5 ، 8 ، 10) - (6 ، 9) - (1 ، 4) لعدم حدوث الارتصاص بين المصل والكريات الحمراء.

أ - ارتصاص الكريات الدموية الحمراء للشخصين (2 ، 6) من قبل مصل الشخص (5) يفسر باحتواء مصل الشخص (5) على نوعين من الأجسام المضادة لـ **A** و لـ **B**

أي اجتمع في نفس الوقت مولد الضد والجسم المضاد المقابل.

ب - مصل الشخص (2) يحتوي أجسام مضادة من نوع **B**.

- مصل الشخص (6) يحتوي أجسام مضادة من نوع **A**.

جـ - مصل الشخص (5) يحمل أجسام مضادة من نوع **A** ومن نوع **B**.

التعليل : غياب مولدات الالتصاق (مولدات الضد) على سطح الكريات الدموية الحمراء فغياب الارتصاص مع كل الأمصال (⟸ إنه من المجموعة **O**).

أما الشخص (1) فهو من الزمرة **AB** ⟸ مصله خال من الأضداد **A** و **B**.

التعليل : وجود مولدات الضد **A** و **B** على غشاء الكريات الدموية الحمراء وحدوث الارتصاص مع كل الأمصال ماعدا مصل الشخص (4) لأنه من نفس المجموعة.

3 -

الزمرة الدموية	A	B	AB	0
نوع مولد الضد على سطح ك.د.ح	A	B	A و B	—
نوع الأضداد في المصل	B	A	—	A و B

4 - الدم المناسب لهذا الشخص هو دم الزمرة **O**.

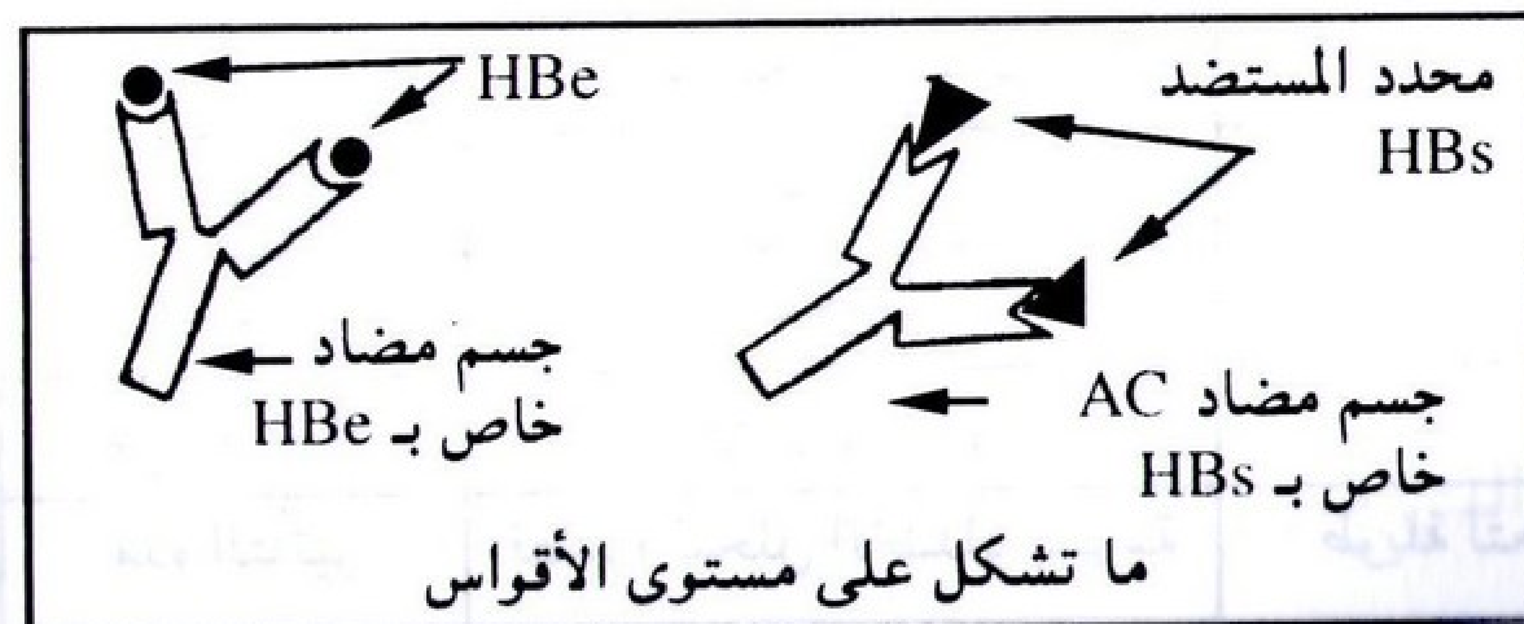
التعليل : لأن الزمر الأخرى كلها تحوي مولدات ضد **A** و **B** أو كليهما على سطح الكريات الدموية الحمراء، ومصل **O** يحتوي أضداد لـ **A** ولـ **B** مسببا الإرتصاص وهذا خطر على حياته.

حل التمرين 46 :

1 - تطابق في كمية البروتينات المصلية لدى الشخصين مع اختلاف في كمية γ غلوبيولين (حيث زادت كميته) لدى الشخص المريض.

الاستنتاج : γ غلوبيولين هي البروتينات المناعية زادت نتيجة إفراز الأضداد.

2 -



3 - أ - التحليل : غياب الخلايا البلازمية مع الخلايا المزروعة في التجارب.

1 ، 2 ، 3 ، 5

(ب1 + LT) (LB + ب1) (LB + LT) (ب2 + LT + LB)

وجودها بكثرة في 4 (ب1 + LT + LB)

الاستنتاج : تكاثر وتمايز LB إلى خلايا بلازمية يتطلب :

- بالعات محسسة من قبل ب1.
- خلايا LT.

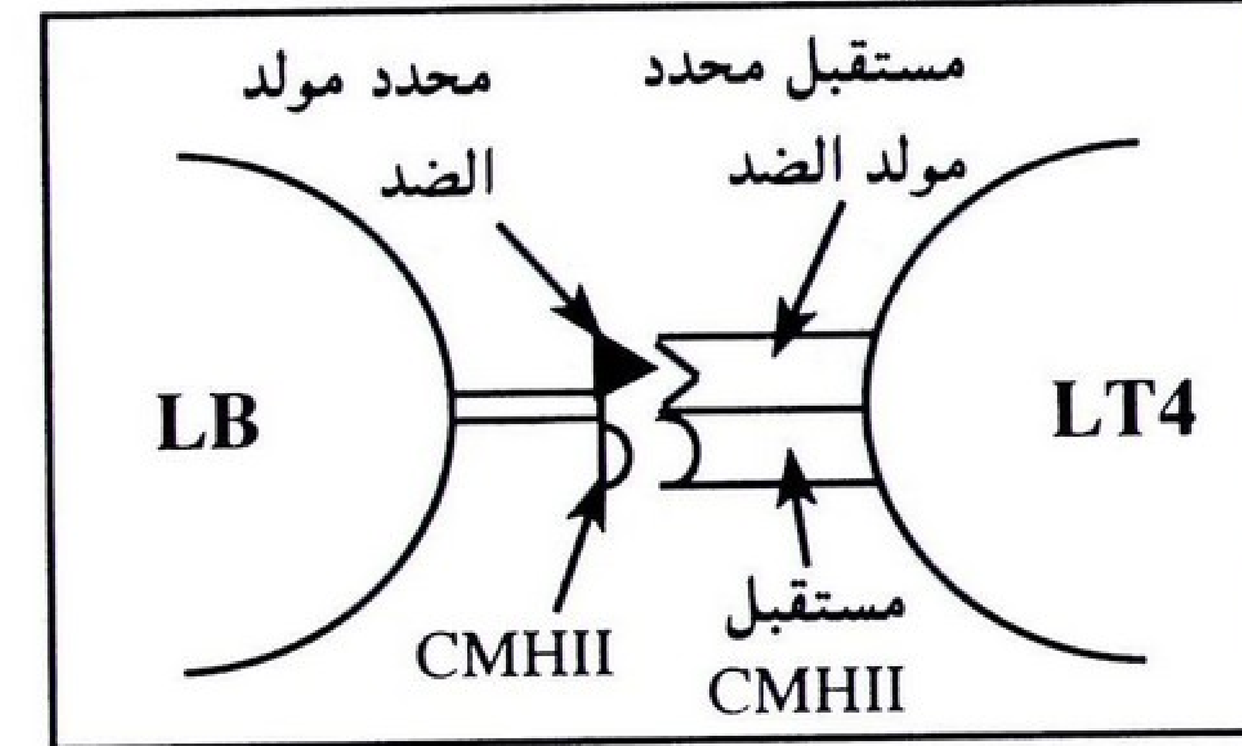
ب - الدور التي قامت به البالعات ب1 : هو تحسيس الخلايا LB و LT ولم تستطع ب2 القيام به لأنها غير محسسة أي لم يسبق لها التعرف على الجسم الغريب في حين (ب1) تعرفت عليها.

حل التمرين 47 :

1 - تشكل الاجسام يتطلب التعاون بين البلعميات وLB و LT4.

2 - أ - العلاقة بين LB و LT4 مباشرة حيث LB تقدم لـ LT4 محدد مولد الضد مع نظام CMHII.

ب -



3 - أ - الحقن الأول للبكتيريا أدى بعد فترة زمنية طويلة نسبيا إلى تشكل الأضداد بكمية قليلة.

- الحقن الثاني لنفس البكتريا أدى بعد فترة زمنية قصيرة نسبيا إلى تشكل الأضداد بكمية معتبرة.

ب -

	الاستجابة الأولية	الاستجابة الثانوية
السرعة	بطيئة	سريعة
القـوة	ضعيفة	قويـة
نوع الأضداد	IgG + IgM	IgG فقط
مدة التأثير	قصيرة لتحلل الأضداد بسرعة	طويلة لتحلل الأضداد ببطؤ

جـ - الفائدة : التلقيحات والتطعيمات.

الوقاية يتطلب التلقيح وتقوية الذاكرة المناعية تجاه المواد السامة نتيجة الحقن المتكرر والحصول على كمية معتبرة من الأضداد.

د - رسم الجسم المضاد مع وضع البيانات.

موقع تثبيت مولد الضد
منطقة متغيرة
سلسلة خفيفة
جسور ثنائية الكبريت
منطقة ثابتة
سلسلة ثقيلة

هـ - دور الأضداد : الارتباط بمولد الضد وتشكيل المعقد المناعي Ag-Ac لإبطال مفعول مولد الضد ومنع إنتشاره وتكاثره وذلك اما لتسهيل عملية البلعمة أو لتخريب الخلايا التي تحملها إما بتنشيط المتمم أو بتدخل خلايا K.

حل التمرين 48 :

1 - المعلومة المستخلصة :

هذه الجزيئات بنيتها رباعية (لها تركيب بنائي رابع).

التعليل : تتكون كل جزيئة من أربعة سلاسل ببتيدية بدايتها (NH2-) ونهايتها (COOH-) ولكل سلسلة بنية ثالثية.

- توضيح كيفية الحفاظ على ثباتها : يتم الحفاظ على ثباتها بفضل تشكل أربعة أنواع من الروابط الجانبية هي : ثنائية الكبريت، شاردية، كارهة للماء، هيدروجينية.

2 - تسمية الجزيئة : جسم مضاد (Ig).

3 - الدور الوظيفي.

يرتبط الجسم المضاد نوعيا مع مولد الضد مؤديا إلى ارتصاصه أو ترسيبه (بهدف إبطال مفعوله ومنه إنتشاره وتكاثره) وتسهيل عملية البلعمة أو تخريب الخلايا التي تحملها بتنشيط المتمم أو بتدخل خلايا K.

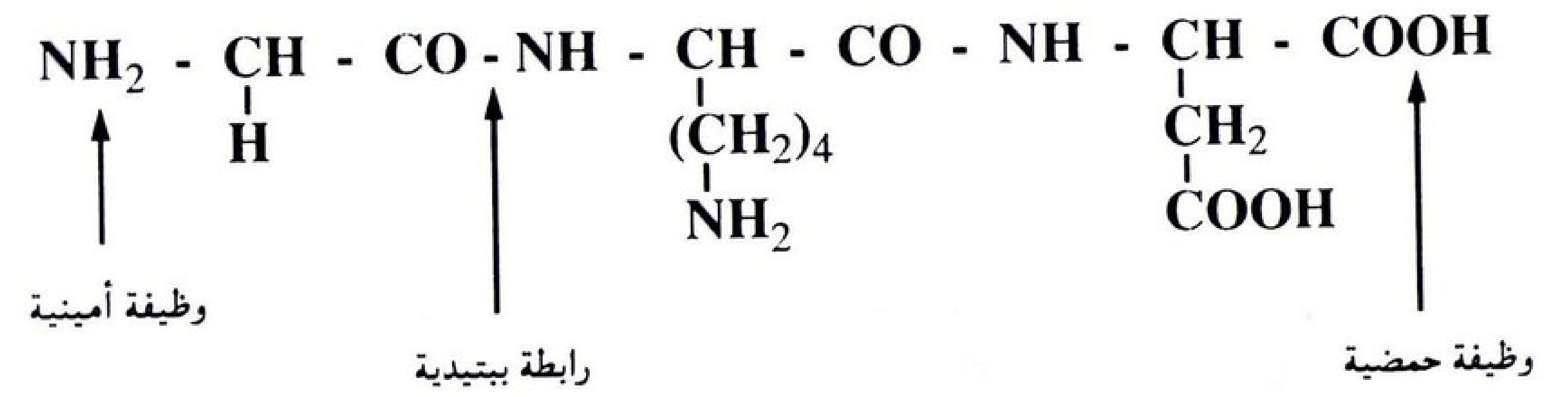
4 - أ : تصنيف الوحدات الثلاثة المعطاة :

الحمض الأميني الذي جذره R_1 : حمض أميني متعادل.

الحمض الأميني الذي جذره R_2 : حمض أميني قاعدي.

الحمض الآميني الذي جذره R_3 : حمض أميني حامضي.

ب : تمثيل الصيغة المفصلة للجزء المؤطر :



ثلاثي الببتيد

حل التمرين 49 :

1 - الخلية س : خلية بلعمية (وحيدة النواة).

الخلية ع : خلية بلازمية.

البيانات : 1 - نواة. 2 - شكبة محببة. 3 - جسم مضاد.

4 - استطالة هيولية (قدم كاذب).

2 - أ - نشاط الخلية س : البلعمة. نشاط الخلية ع : صنع وإفراز الأضداد.

الدعامة الأساسية للنشاطين ⟵ الغشاء الهيولي.

ب - المراحل الناقصة في البلعمة هي: الانجذاب -التماس-الالتصاق -الإحاطة -الهضم.

المراحل الناقصة في الافراز : الهجرة - التلامس.

3 - أ - الرسم (رسم الجسم المضاد راجع التمرين 17 أو 47).

البنيـــة	الوظيفـــة
النهاية المتغيرة	ترتبط بها محددات مولد الضد التي تشكلت من أجلها لوجود تكامل بنيوي بينها
النهاية الثابتة	- تتثبت بواسطتها على أغشية الخلايا. - تخترق عن طريقها المشيمة من الأم إلى الجنين. - تتثبت على مستقبلات خاصة (FC) على سطح الخلايا البلعمية بعد تشكل المعقد المناعي. - تتثبت بواسطتها على خلايا (K). - تحوي موقع الارتباط بالمتمم.

ب - تختلف أنواع الـ IgG عن بعضها بالنهاية المتغيرة حيث جميعها لها نفس النهاية الثابتة.

- تختــلف IgG عن الأنواع الأخـرى من الأضــداد (IgA ،IgD ،IgE ،IgM)

بالنهاية الثابتة، حيث لكل نوع نهاية ثابتة تميزها عن أضداد الأنواع الأخرى.

جـ - يتوفر جسم الإنسان على خمسة أصناف من الاجسام المضادة :

IgM : دور مستقبل للمفاويات B.

IgG : أجسام مضادة متنقلة في الوسط الداخلي.

IgA : تفرز على مستوى المخاطيات.

IgE : إستجابات الحساسية ومقاومة الطفيليات.

IgD : توجد بوفرة على سطح LB المتنقلة.

ينتج جسم الإنسان أكثر من 10^9 جزيئات أجسام مضادة نوعية مختلفة، يرجع هذا التنوع إلى إعادة التركيب الوراثي والتوافقات المرتفعة للآليلات لمورثات السلسلة الثقيلة والخفيفة.

4 - دور الخلية س يتمثل في المناعة اللانوعية ودور الخلية ع في المناعة النوعية ذات الوساطة الخلطية.

حل التمرين 50 :

I - 1 - تسمية الاستجابة المناعية : - استجابة مناعية لا نوعية (بلعمة).

- الخلايا التي تقوم بها : - الكريات الدموية البيضاء.

- الخلايا البلعمية الكبيرة.

2 - التعرف على مرحلتي الانطلاق والوصول :

- الانطلاق : مرحلة الانجذاب.

- الوصول : مرحلة الهضم.

- ترتيب بقية المراحل :

الانجذاب ⟵ التلامس ⟵ التثبيت ⟵ الابتلاع ⟵ الهضم ثم الإطراح.

II - 1 - بيانات الشكل (أ) :

1 - موقع تثبيت المستضد.

2 - سلسلة خفيفة (L).

3 - سلسلة ثقيلة (H).

4 - موقع تثبيت المتمم.

5 - موقع تثبيت على الخلايا البلعمية وبعض اللمفاويات.

6 - جسور كبريتية.

7 - منطقة ثابتة.

8 - منطقة متغيرة.

2 - تفسير تطور كمية الأجسام المضادة في الحالتين :

- حقن المصل :

- يؤدي حقن المصل إلى تناقص كمية الأجسام المضادة مع مرور الزمن ويفسر التناقص باستعمالها (تشكيل المعقدات المناعية).

- حقن اللقاح :

- يؤدي حقن اللقاح للمرة الأولى إلى تأخر ظهور الأجسام المضادة ثم تبدأ في التزايد بعد ظهورها، ويرجع تأخر ظهور الأجسام المضادة إلى كون الاستجابة أولية (المرور بالمراحل الاعتيادية...).

- يؤدي الحقن الثاني والثالث بنفس اللقاح إلى تكوين استجابة ثانوية تتميز بكونها سريعة وقوية (عدم وجود زمن ضائع كبير وكمية الأجسام المضادة كبيرة) لتدخل خلايا ذات الذاكرة مباشرة.

3 - نعم.

- حقن المصل أولا لأنه يوفر مناعة فورية لاحتواء المصل على أجسام مضادة تتدخل مباشرة في إبطال مفعول المستضدات.

- حقن اللقاح بعدها لأنه لا يوفر مناعة فورية (عدم تشكيل أجسام مضادة بشكل سريع) حيث يتطلب ذلك المرور بمراحل الاستجابة ويتطلب ذلك وقتا للوصول إلى الخلايا البلازمية (LBp) المنتجة للأجسام المضادة.

4 - أهمية تكرار التلقيح :

- يؤدي حقن اللقاح إلى تشكيل ذاكرة مناعية)تشكيل خلايا ذاكرة **LBm**).

- تكرار التلقيح : يؤدي إلى تدعيم الذاكرة المناعية (تشكيل المزيد من الخلايا **LBm**).

III - 1 - التحليل المقارن لنتائج المنحنيات الممثلة في الشكلين (أ ، ب) :

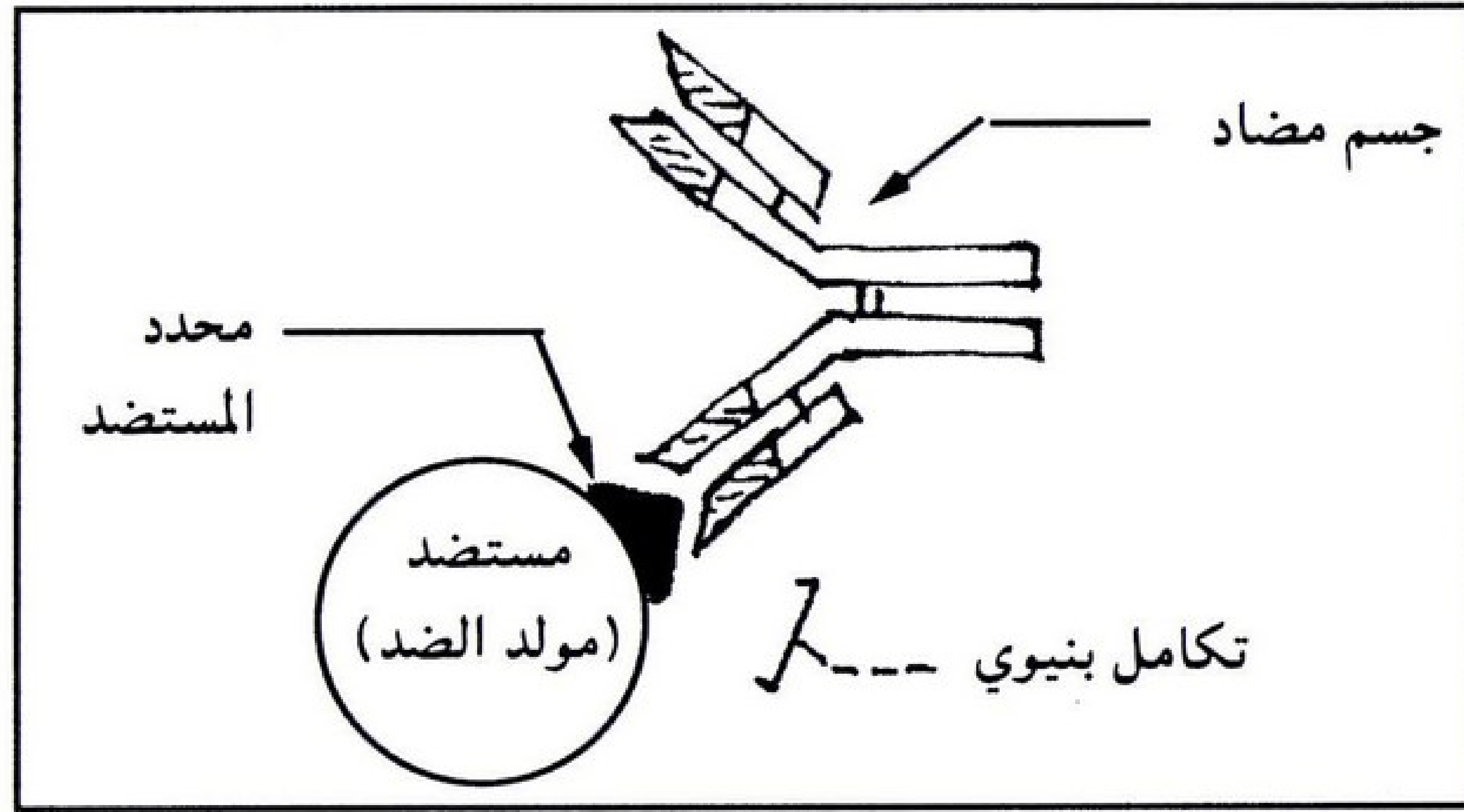
- يتساوى تركيز محدد مولد الضد في الوسطين (أ ، ب) بعد مدة زمنية يدل على انتقال المحددات من الوسط (أ) إلى الوسط (ب) إنه الميز.

- أما في الشكل (ب) : يصبح تركيز محددات مولد الضد في الوسط (ب) أكبر من تركيزه في الوسط (أ) يظهر ذلك بدءا من الساعة 3 [ظهور ذلك بعد إضافة الأجسام المضادة].

- الاستنتاج : الأجسام المضادة هي التي تحدد التوزع المتباين في تركيز محددات مولد الضد في الشكل (ب).

2 - تفسير كيف تؤثر منطقة تشكل المعقدات على توزع محددات مولد الضد في الشكل (ب) :. هو جعل الوسط (ب) بتركيز منخفض لمحددات مولد الضد لأن محددات مولد الضد ترتبط في هذا الوسط بالأجسام المضادة الخاصة مشكلة معقدات مناعية تترسب فينتج عن ذلك انخفاض في تركيزه مما يعمل على انتقال لمحددات مولد الضد في الوسط (أ) إلى الوسط (ب) إلى أن ترتبط كل الأجسام المضادة بمحددات مولد الضد (مشكلة المعقدات)، ويستمر الانتقال حتى تساوي تركيز المحددات بين الوسطين.

3 - الرسم التخطيطي :



4 - تحديد شكل المنحنى المتحصل عليه : المنحنى (أ).

- التعليل : عدم تشكل المعقدات المناعية في الوسط (ب) لغياب التكامل البنيوي.

5 - الخاصية : - التخصص الوظيفي للأجسام المضادة (النوعية).

حل التمرين 51 :

1 - الظواهر هي :

1 - اندساس المادة الفيروسية داخل الخلية الهدف وذلك بفضل التكامل البنيوي بين **CD4** و **Gp120**.

2 - النسخ العكسي : تحويل **ARN** إلى **ADN** بفضل تدخل أنزيم الناسخ العكسي.

3 - اندماج الـ **ADN** الفيروسي داخل **ADN** الخلية العائلة بفعل الانزيم المدمج ثم استنساخ الـ **ARNm**.

4 - التعبير الوراثي : إنتاج وتركيب مختلف مكونات الفيروسات.

5 - تجميع البروتينات الفيروسية والتبرعم مع انحلال الخلية العائلة والتطفل على

خلايا هدف جديدة.

2 – شروط النسخ : ADN، ARN بوليميراز، ريبونيكليوتيدات حرة، طاقة (ATP) عوامل بروتينية لتحديد البداية والنهاية.

3 – مميزات تعضي الفيروس :
- غياب العضيات الهيولية.
- وجود مادة وراثية تتمثل في الـ ARN أو الـ ADN.
- أنزيمات النسخ العكسي.
- الاحاطة بغشاء فوسفو ليبيدي به بروتينات متنوعة.

أوجه الاختلاف	الفيروس	بدائيات النواة	حقيقيات النواة
الهيولي	منعدم	غير نامي (وجود ريبوزومات)	نامي (وجود كل العضيات)
النواة	غير موجودة (وجود الـ ADN أو ARN)	غير موجودة (وجود صبغي حلقي)	موجودة (غلاف نووي، نوية، كروماتين)

4 – مقارنة بين الظاهرتين (2) و (3) :

1 – النسخ العكسي (1) : هو تشكيل ADN انطلاقا من ARN ويتطلب نيوكليوتيدات منقوصة الأكسجين، وانزيمات ARN بوليميراز ويتطلب نسخ وحيد الخيط ثم ثنائي الخيط.

2 – النسخ (3) : هو تركيب (بناء) شريط ARN انطلاقا من إحدى شريطي الـ ADN يتطلب ريبونيوكليوتيدات، انزيمات ARN بوليمراز وATP.

الفائدة العلمية التطبيقية للنسخ العكسي :
- صناعة المورثات واستغلالها في الهندسة الوراثية.
- تفيد في إنتاج سلالات جديدة ضمن النوع لتحسين المردود الزراعي والحيواني.
- انتاج مواد صيدلانية، لقاحات، هورمونات، ...

5 – يؤدي فيروس السيدا إلى تغيير البرنامج الوراثي للخلية LT4 حيث يستخدمها لصناعة بروتيناته وتكاثره.

دور LT4 في المناعة : تشكل محور الاستجابة المناعية النوعية الخلطية والخلوية بما تفرزه من وسائط كيميائية منشطة (IL) للمفاويات حيث :

LB $\xleftarrow{IL_2}$ تنشيط $\xleftarrow{IL_4}$ تكاثر $\xleftarrow{IL_6}$ تمايز $\leftarrow$ انتاج أجسام مضادة (مناعية خلطية)

LT8 $\xleftarrow{IL_2}$ تنشط تكاثر وتمايز $\leftarrow$ LTC (مناعية خلوية)

بغياب LT4 تنهار المناعة بنوعيها الخلطية والخلوية (النوعية).

العلاج المطبق في الوقت الحالي : عبارة عن حقن لمواد مثبطة تعيق تطور الفيروس :
- إعاقة التصاق الفيروس بـ LT4.
- تثبيط اجراء النسخ العكسي.
- منع ادماج ADN الفيروس بـ ADN خلية LT4.

أي إضافة مواد كيميائية تمنع تطور الفيروس وتكاثره.

حل التمرين 52 :

I – 1 – أ – التحليل :

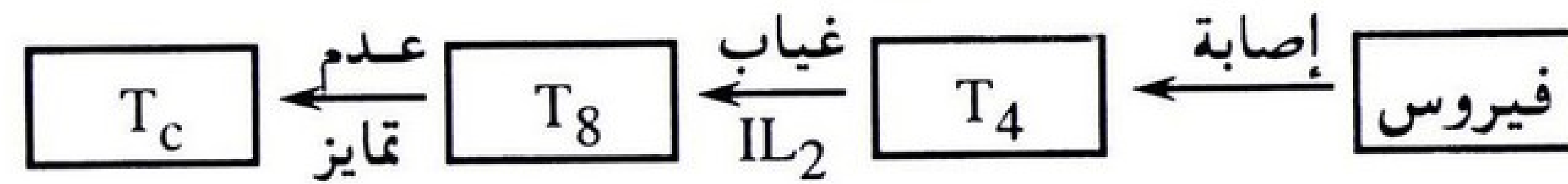
تناقص طفيف في نسبة اللمفاويات T8.

تناقص كبير في نسبة اللمفاويات T4.

ب – الاستنتاج :

يهاجم الفيروس خلايا T4 للجهاز المناعي.

2 – أ – المخطط الوظيفي :



ب – تفسير عدم القضاء :

عدم القضاء على الفيروس يرجع لغياب الخلايا Tc التي تنتج عن تمايز الخلايا T8 بتحريض من الخلايا T4 المخربة بالفيروس.

3 – نعم.
- تبين الوثيقة (2) تكاملا بنيويا بين البروتين gp120 للفيروس ومستقبل CD_4 لـ T_4 وهذا ما يجعل الخلايا T_4 خلايا مستهدفة من قبل الفيروس.
- التناقص الكبير لخلايا T_4 يسمح بانتشار الفيروس.
- القضاء على الخلايا T_4 يؤدي إلى انعدام الاتصال بين الخلايا اللمفاوية وبذلك اختفاء T_c.

II – التخصص الوظيفي للبروتين :

يكتسب البروتين التخصص الوظيفي نتيجة الروابط التي تنشأ بين أحماض امينية محددة ومتوضعة بطريقة معينة في السلسلة الببتيدية، حسب الرسالة الوراثية.

حل التمرين 53 :

1 - أ - التعرف على الخليتين :

الخلية ـ أ ـ : بلعمية كبيرة الخلية ـ ب ـ : لمفاوية تائية (LT4).

- العنصر "م" : مستقبل غشائي للخلية اللمفاوية (TCR).

- العنصر "ع" : CMH للخلية البلعمية (تقديم محدد مولد الضد مع CMHII).

ب - المراحل :

* المرحلة الأولى (1) : بلعمة المستضد من طرف البالعة الكبيرة وتحديد محدد المستضد.

* المرحلة الثانية (2) : دخول محدد المستضد إلى الشبكة الهيولية الفعالة وتثبيته على جزيئة الـ HLA.

* المرحلة الثالثة (3) : عرض المحدد على سطح غشاء الخلية البلعمية عن طريق الحويصلات الغولجية مع نظام الـ CMH.

جـ - تقديم المحدد يؤدي إلى تنشيط الخلايا (LT4) الحاملة لمستقبلات نوعية خاصة بالمستضد تكاثرها ثم تمايزها إلى (LTa) إفراز مادة الأنترلوكين تنشيط اللمفاويات LT أو LB.

2 - أ - تعليل تخريب جميع الخلايا العصبية في وسط الزرع 2 :

الخلايا LTc تحمل على سطحها مستقبلات CMHI ومحدد المستضد حيث تتعرف على الخلايا العصبية المصابة (من نفس النوع) فتقضي عليها أي أنها مصابة بنفس الفيروس وتحمل نفس نظام الـ CMH.

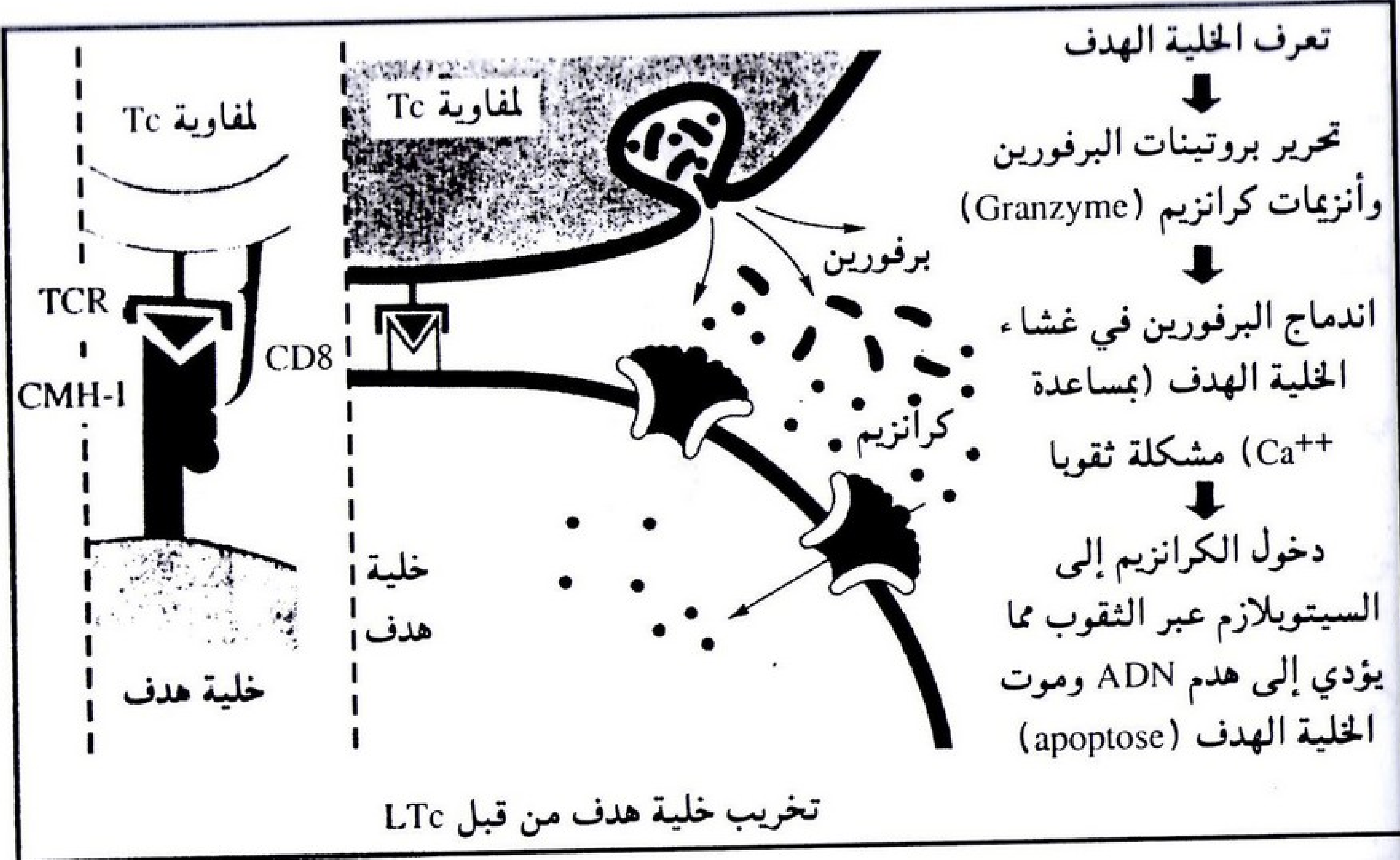
- تعليل عدم تخريب بقية الخلايا العصبية في بقية الأوساط :

* في الوسط 1 : عدم وجود المستضد على سطح الخلايا العصبية حيث خلايا LTc لاتخرب إلا الخلايا المصابة.

* في الوسط 3 : الخلايا LTc محسسة ضد المستضد (س) وليس (ص) لأن الخلايا LTc لا تخرب إلا الخلايا المصابة بنفس الفيروس (النوعية).

* في الوسط 4 : عدم حدوث تكامل بنيوي بين مستقبلات LTc و CMH الخلايا العصبية للسلالة (ب) حيث خلايا LTc لا تخرب إلا الخلايا التي تحمل نفس نظام الـ CMH.

ب - الرسم والبيانات :



تخريب خلية هدف من قبل LTc

حل التمرين 54 :

I - 1 - كرية دموية بيضاء متعددة النوى.

2 - بالعة كبيرة. 3 - خلية لمفاوية.

4 - كرية دموية حمراء. 1 + 2 + 3 = كريات دموية بيضاء.

II - 1 - الظاهرة هي البلعمة.

المميزات : استجابة مناعية فطرية (طبيعية) تلقائية(سريعة) لانوعية.

2 - الترتيب : 4 ← 2 ← 1 ← 3

البيانات : a - مستضد (Ag). b - فجوة بالعة. c - ليزوزوم.

d - خلية بلعمية. e - بقايا المستضد يطرح نحو الخارج.

3 - المراحل :

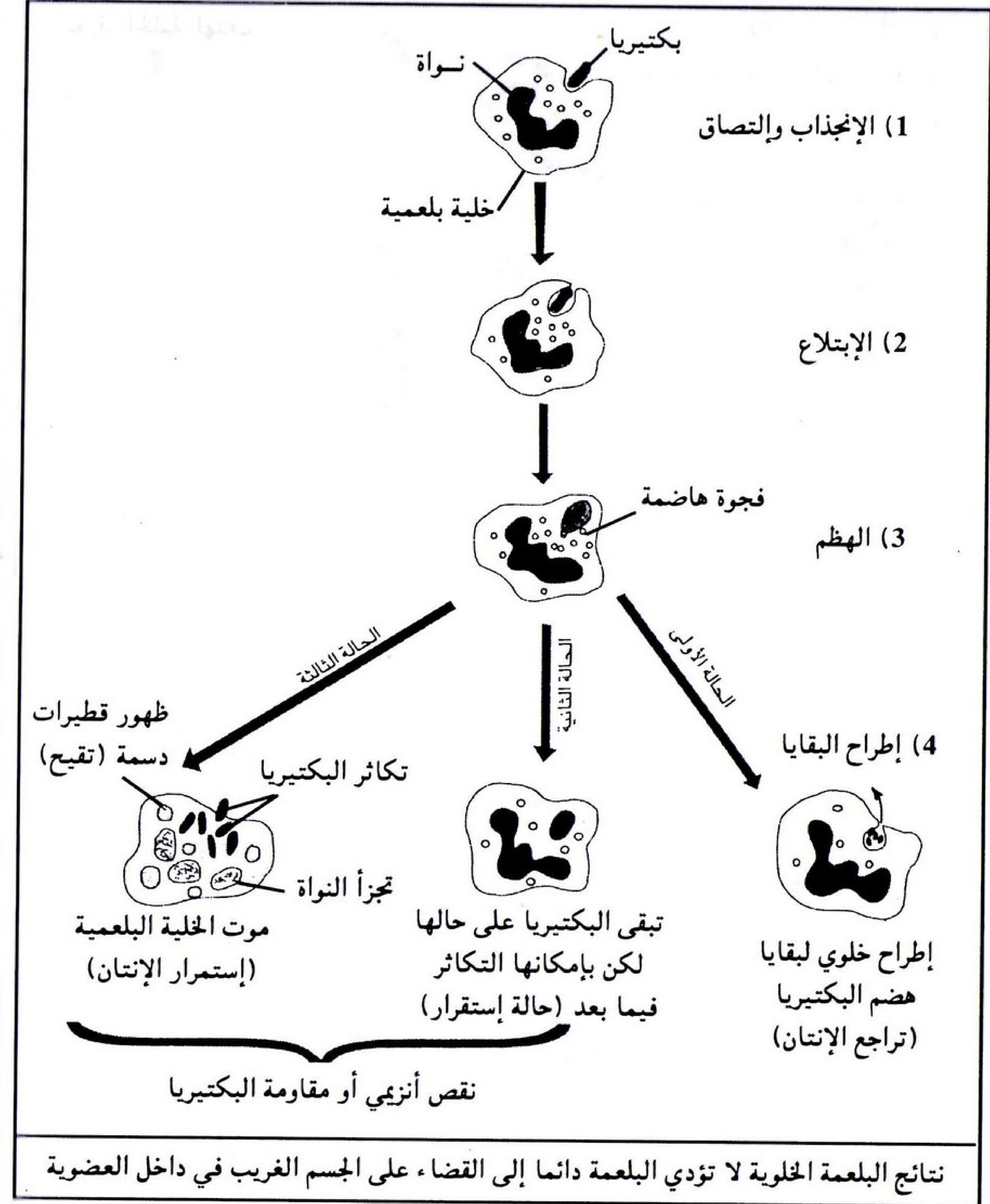
- اقتراب من الخلية البلعمية (الانجذاب) والالتصاق بالمستضد بواسطة مستقبلات غشائية لا نوعية.

- الابتلاع : الخلية البالعة تبتلع المستضد في فجوة بالعة أين الليزوزومات (lysosomes) تفرز الليزوزيم (lysosyme) وهي أنزيمات هاضمة.

النتائج الممكنة :

- هضم كلي للمستضد.

- مقاومة من طرف المستضد : المستضد يبقى في حالة خمول داخل الخلية البالعة مع إمكانية الانتشار أو التضاعف وفي هذه الحالة الأخيرة تموت الخلية البالعة.



نتائج البلعمة الخلوية لا تؤدي البلعمة دائما إلى القضاء على الجسم الغريب في داخل العضوية

حل التمرين 55 :

1 - التعاريف :

المستضد (Ag) : مادة غريبة تنتمي إلى اللاذات وتثير استجابة مناعية نوعية.

الجسم المضاد (Ac) : بروتينات المصل، تنتج استجابة للمستضد الذي حرض على إنتاجها.

التوكسين (السم) : مستضد منحل وهي مادة سامة تنتجها العناصر المرضية (البكتريا).

اناتوكسين (لا سم) : هو توكسين فقد تأثيره المرضي نتيجة معاملته الفيزيائية (حرارة) والكيميائية (فورمول) مع الاحتفاظ بقدرته المستضدية (اثارة استجابة مناعية).

2 - السلسلة الأولى من التجارب : نحقن لفأر شاهد توكسين الكزاز أو توكسين الدفتريا ← موت الفأر.

فأر "أ" محصن بحقن اناتوكسين الكزاز يحقن بتوكسين الكزاز ← عدم موت الفأر في حين يموت لو حقن بتوكسين الدفتريا.

النتيجة : الجهاز المناعي قادر على التعرف على المستضد (توكسين الكزاز) وتميزه عن مستضد آخر (توكسين الدفتريا) ← اذا الاستجابة المناعية نوعية.

السلسلة الثانية من التجارب : فأر حقن بأناتوكسين الكزاز فتتطور لديه الاستجابة الأولية المتميزة بتشكل كمية قليلة من الأجسام المضادة.

ان الحقن الثاني لنفس المستضد يؤدي إلى استجابة ثانوية أسرع وأقوى وتدوم مدة زمنية طويلة نتيجة تشكل خلايا ذات الذاكرة.

النتيجة : التماس الأول مع المستضد حسس الجهاز المناعي الذي احتفظ بمولد الضد في الذاكرة المناعية. فبمجرد دخول هذا المستضد ثانية إلى العضوية لكي تتطور الاستجابة إلى استجابة مناعية ثانوية فنحن هنا بصدد ذاكرة مناعية.

حل التمرين 56 :

1 - التعريف :

CMH الانسان = HLA : مجموع البروتينات المتوضعة على سطح الخلايا التي لها نواة وتمثل مؤشرات الذات التي تمثل مستضدات الذات (مولد ضد الذات).

التفسير :

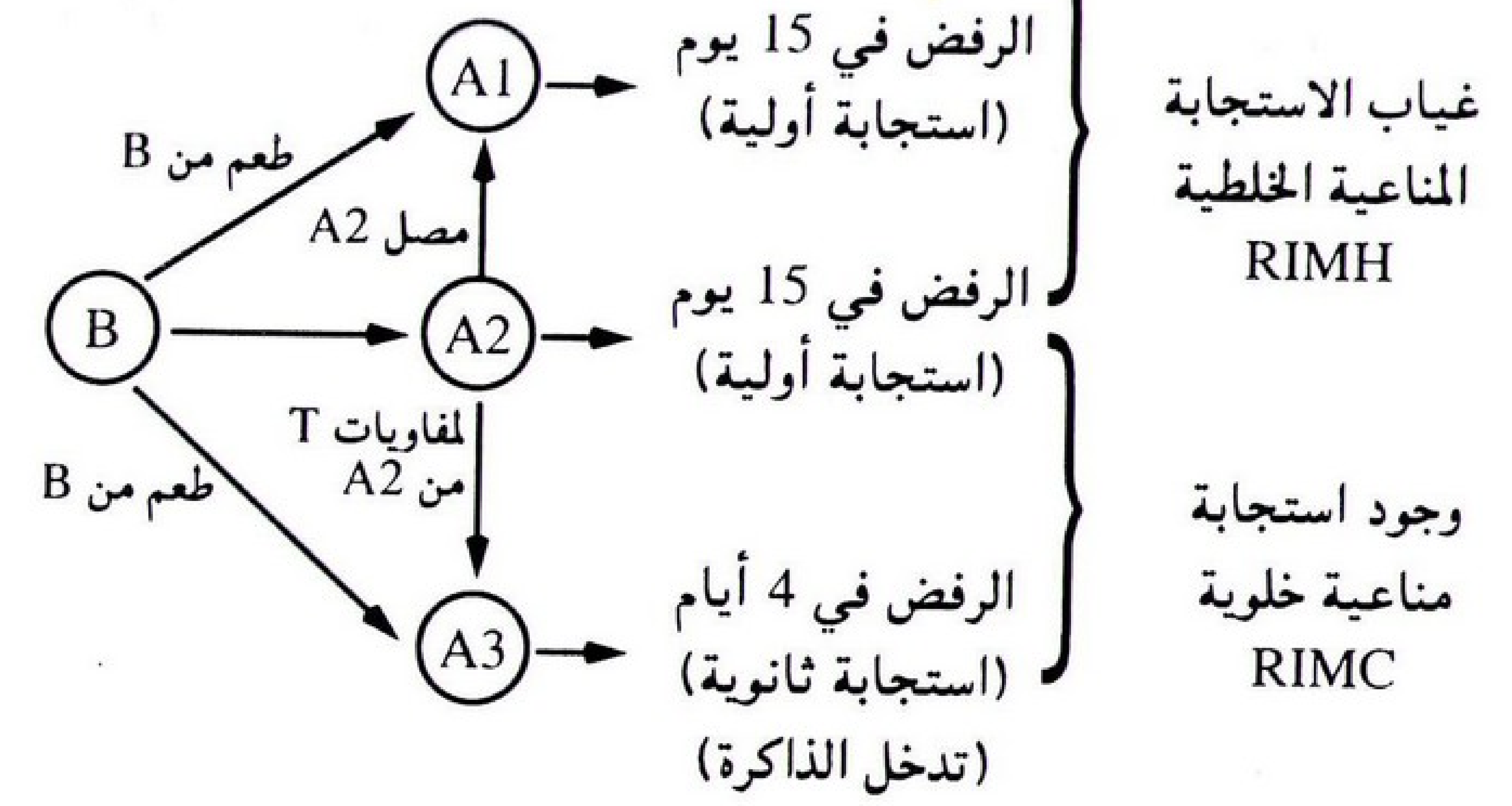
المنحنى I : لا يوجد رفض للطعم إذا غياب استجابة مناعية ضد خلايا الطعم. المعطي والمستقبل لهما نفس نظام الـ CMH (توافق في نظام الـ CMH).

المنحنى II : 25% من الطعوم ترفض ← إذا حدوث استجابة مناعية ضد خلايا الطعم. المعطي والمستقبل وجود قرابة بينهما أي أنهم يشتركون في جزء من الـ CMH.

المنحنى III : رفض كلي وسريع للطعم في العام الأول من الزرع. فهي عبارة عن استجابة مناعية سريعة وقوية. المعطي والمستقبل ليسو اقرباء ← إذا هم مختلفي الـ CMH.

2 - لدينا سلالتان من الفئران : - السلالة A ذو ثلاثة أنواع A1 ، A2 ، A3.

- السلالة B.



حل التمرين 57 :

1 -أ - ان حقن توكسين الكزاز أو الدفتريا يؤدي إلى موت الفأر الشاهد ← إذا هي سموم قاتلة.

- ان حقن أناتوكسين الكزاز يسمح للفأر **B** اكتساب مناعة ضد توكسين الكزاز : الاستجابة المناعية مكتسبة. كما أن هذا الحقن لا يؤدي إلى حماية ضد توكسين الدفتريا : - الاستجابة المناعية نوعية.

ب - مناعة الفأر **B** نقلت إلى الفأر**D** بواسطة المصل وهذه المناعة لا يمكن نقلها من الفأر **B** إلى الفأر **C** عن طريق الخلايا اللمفاوية← إذا في هذه الحالة الاستجابة المناعية خلطية تؤمنها أجسام مضادة لتوكسين الكزاز.

جـ - موت الفأر **E** يبين أن الرشاحة المحصل عليها خالية من الأجسام المضادة فهي تثبتت على الاناتوكسين المرتبط بالمسحوق العاطل. هكذا نظهر وظيفة أساسية للأجسام المضادة وهي الارتباط النوعي بمولد الضد الذي حرض على إنتاجه، هذا الارتباط **Ag - Ac** يبين التكامل البنيوي بين محددات مولد الضد وموقع الجسم المضاد.

2 - أ - إن مقارنة تركيب امصال الحيوان **A** مع **B** تبين أن اكتساب المناعة عند **B** ضد توكسين الكزاز هي مصحوبة بإنتاج كمية إضافية من γ غلوبيولين، فهي تمثل الأجسام المضادة لتوكسين الكزاز ←إذا الأجسام المضادة هي بروتينات من نوع γ غلوبيولين التي ترمز لها بالرمز العام بـ **Ig** (Immunoglobuline). هذه التجربة تؤكد جيدا بأن الاستجابة المناعية خلطية RIMH.

ب - العلاج بالمصل : هو استعمال مصل في حالة الإصابة بعنصر ممرض أي نقل مصل ممنع من حيوان إلى حيوان غير ممنع.

حل التمرين 58 :

1 - التجربة **1** : A_2 لم يرفض الطعم الآتي من A_1، إذا يوجد توافق نسيجي بينهما أي لهما نفس مؤشرات الذات **CMH** (طعم متماثل).

A_2 يرفض الطعم الآتي من **B** بعد **12** يوم، إذا A_2 و **B** لا يوجد توافق نسيجي بينهما (مختلفي الـ **CMH**) (طعم مشابه) الجهاز المناعي لـ A_2 يتعرف على خلايا الـ **B** التي تنتمي إلى اللاذات كمولد ضد ويثير استجابة مناعية (أولية) تؤدي إلى الرفض.

التجربة **2** : A_2 يرفض الطعم من **C**، إذا A_2 و **C** لا يوجد توافق نسيجي بينهما فهو طعم متشابه.

A_2 يرفض الطعم من **B** لمدة زمنية أقصر، إذا الاستجابة المناعية اسرع فهي استجابة ثانوية.

يمكن استخلاص أن الجهاز المناعي لـ A_2 احتفظ بذاكرة للمستضد الذي حدث معه تماس أول ←انها ذاكرة مناعية. الاستجابة المناعية هي موجهة ضد نفس المستضد فنتكلم عن النوعية.

التجربة **3** : الفأر A_3 يرفض طعم من **B** بعد **12** يوم. انها استجابة أولية مما يظهر أن مصل الفأر A_2 المحقون لـ A_3 لا ينقل أي نوع من المناعة لـ A_3، إذا رفض الطعم لا يتم عن طريق الاجسام المضادة وهذا معناه أنه لا يتدخل فيه الطريقة الخلطية (الاستجابة المناعية الخلطية).

الفأر A_4 يرفض طعم من **B** في مدة أقصر (**6** أيام) رغم أنه تماس أول مع مستضد من **B**. إن حقن الخلايا اللمفاوية الآتية من A_2 المحسسة لنفس المستضد (طعم **B**) نقل إلى A_4 الحماية ضد طعم **B**. الفأر A_4 كون إستجابة ثانوية التي تبين أن رفض الطعم يتم بالطريقة الخلوية (استجابة مناعية خلوية).

التجربة **4** : الفأر **A5** منزوع الغدة التيموسية منذ الولادة عاجز عن رفض الطعم من **B** حتى بعد (**3**) أشهر، إذا الاستجابة المناعية الخلوية تتطلب وجود الغدة التيموسية وهي كما نعلم مكان نضج اللمفاويات **T** المنفذة للاستجابة المناعية.

2 - الطعوم الذاتية : المعطي هو نفسه المستقبل. التوافق تام لا يوجد رفض.

الطعوم المغايرة : المعطي والمستقبل من أنواع مختلفة هناك عدم التوافق التام مما يؤدي إلى الرفض.

3 - أ - ان ظاهرة الرفض لا تظهر إلا بعد مدة زمنية، إذا الاستجابة المناعية تستغرق وقتا كي تتطور مما يفسر إعادة الاتصال الدموي للطعم ثم تسلل الخلايا

اللمفاوية LTC إلى الطعم وهي العناصر المنفذة للرفض.

وصف الوثيقة : المرحلة (أ) : التثبيت النوعي للخلية LTC بواسطة انثناءتها الغشائية على الخلية المستهدفة (خلية الطعم).

المرحلة (ب) : افراز بيروفورينات من قبل خلية LTC على الخلية المستهدفة فتحليلها.

آلية الرفض :

المرحلة (أ) : خلايا الطعم تملك مؤشرات الذات (CMH) مختلفة عن مؤشرات الذات لخلايا المستقبل لذا فهي مولد ضد. خلايا LTC قادرة على التعرف عليها لتمييزها بواسطة مستقبلاتها الغشائية المزدوجة TCR.

المرحلة (ب) : تفرز LTC البيرفورينات التي تهاجم غشاء الخلية المستهدفة التي ستنفجر بصدمة خلوية، انه التحلل الخلوي. البقايا تبتلع من قبل الخلايا البلعمية المتعددة النوى وهكذا يختفي الطعم.

ب - المعلومة : نمط الاستجابة المناعية لرفض الطعم ⟵ استجابة مناعية خلوية.

حل التمرين 59 :

1 - ان فئران المجموعة (1) انتجت أجساما مضادة لـ GRM. أن هذه الفئران الشاهدة قامت باستجابة مناعية خلطية ضد الـ GRM.

فئران المجموعة (2أ) : عاجزة عن تكوين نفس الاستجابة الخلطية في غياب خلايا نخاع العظم.

فئران المجموعة (2 جـ) : عاجزة عن تكوين نفس الاستجابة الخلطية في غياب الغدة التيموسية.

فئران المجموعة (2 ب) : قادرة عن تكوين نفس الاستجابة الخلطية في وجود خلايا الغدة التيموسية وخلايا نخاع العظم، فهي استجابة مناعية فعالة تسمح بتلازن مستضدات الـ GRM تحت تأثير الأجسام المضادة لـ GRM.

الفرضيات :

الفرضية 1 : ان التعاون الخلوي بين خلايا نخاع العظم وخلايا الغدة التيموسية ضروري لتكوين استجابة مناعية خلطية RIMH.

الفرضية 2 : الخلايا LB تكسب كفاءتها المناعية على مستوى نخاع العظم.

الفرضية 3 : الخلايا LT تكسب كفاءتها المناعية على مستوى الغدة التيموسية.

2 - المجموعة A : ان استشعاع الخلايا يخرب الخلايا الأصلية لنخاع العظم. فإن زرع نخاع العظم بعد عملية الاستشعاع يسمح باسترجاع الخلايا الأصلية التي تكاثرها

هو أصل الخلايا LB و LT.

المجموعة B : ان نزع الغدة التيموسية متبوع بالاستشعاع ثم زرع نخاع العظم يسترجع فقط انتاج LB، هذا ما يؤكد الفرضية رقم (3) : ان نضج LT يتم في الغدة التيموسية انطلاقا من خلايا طلائعية لـ LT من نخاع العظم وكذلك تؤكد الفرضية رقم (2) : إن نضج LB يتم على مستوى نخاع العظم والخلايا LB أصلها خلايا طلائعية لـ LB من نخاع العظم.

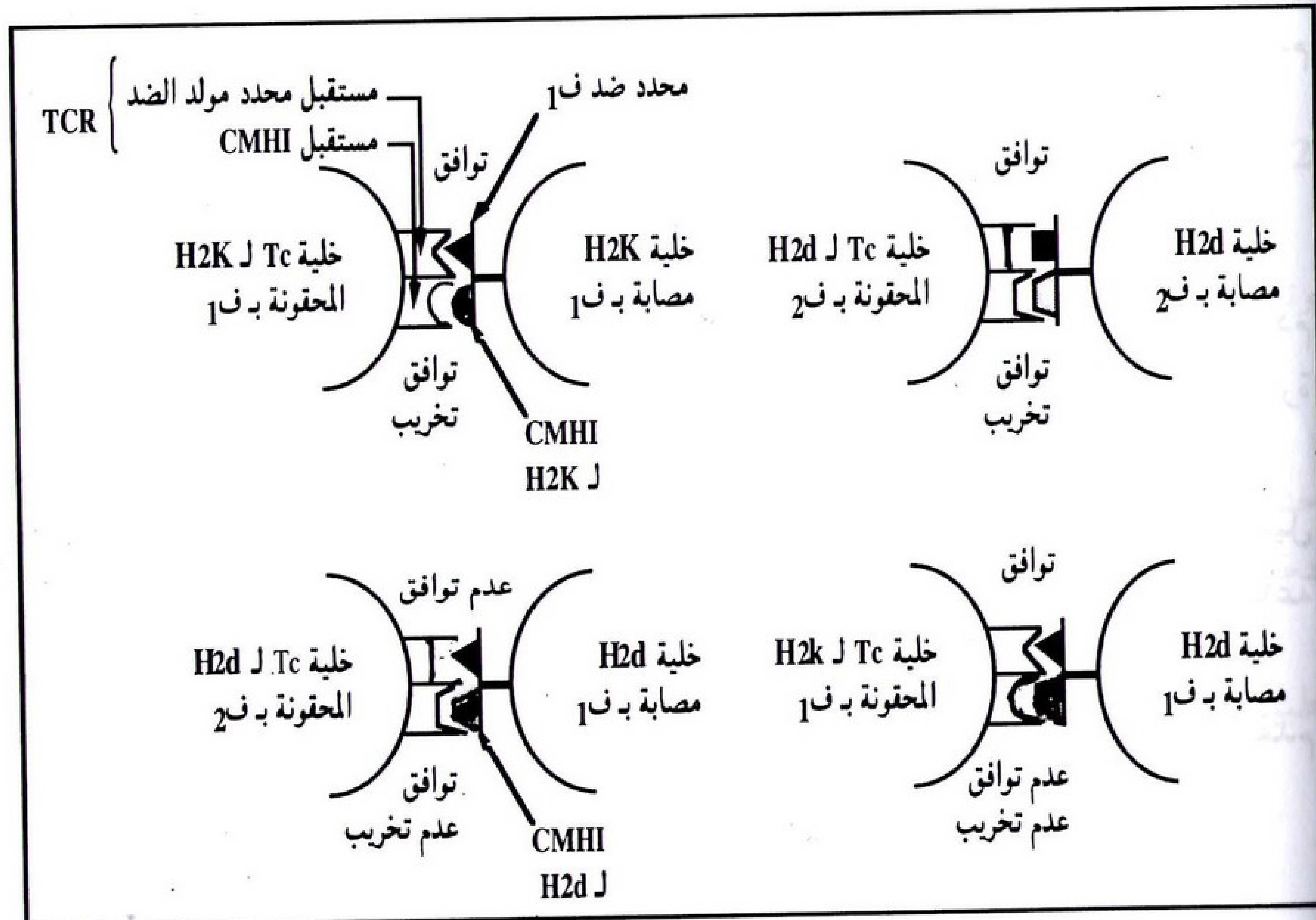
المجموعة C : نزع الغدة التيموسية متبوع بالاستشعاع ثم زرع الغدة التيموسية تلغي انتاج LB و LT مما يؤكد آن LB و LT أصلها الخلايا الأصلية لنخاع العظم، في غياب هذه الخلايا الأصلية المخربة بالاستشعاع فإن LB و LT لم تجدد.

حل التمرين 60 :

1 - مصير الفيروسات المحقونة هو اثارة الجهاز المناعي لكل فأر ثم اقصائها من قبل LTC.

2 - المعلومة المستخرجة من مقارنة النتائج المحصل عليها مع اللمفاويات المأخوذة من (H2K) هو تحلل الخلايا من نوع (H2K) المصابة بنفس الفروس الذي حرض على انتاج الخلايا اللمفاوية LTC فقط.

3 -



4 - الاستخلاص : الخلايا اللمفاوية تستطيع أن تتعرف على الخلايا المصابة ثم تقضي عليها (إذا كانت تحمل نفس نظام الـ CMH) بالتحلل الخلوي عند حدوث التعرف المزدوج [LTC لا تخرب إلا الخلايا المصابة التي تشكلت من أجلها والتي تحمل نفس نظام الـ CMH وهذا ما يعرف بالتعرف المزدوج]

حل التمرين 61 :

1 -

الاستجابة / الخواص	الأولية	الثانوية
الزمن الضائع	طويل نسبيا (1) لذا فالاستجابة الأولية بطيئة	قصير نسبيا (2) لذا فالاستجابة الثانوية سريعة
كمية الأجسام المضادة المتشكلة	قليلة لذا فهذه الاستجابة ضعيفة	كثيرة لذا فالاستجابة الثانوية قوية

2 - نعم تسمح هذه الخصائص بشرح ملاحظة الطبيب.

التوضيح :

عدم إصابة الأشخاص الذين تعرضوا من قبل إلى وباء الحصبة لوجود ذاكرة مناعية ضد فيروس الحصبة تشكلت بعد التماس الأول فهذا التماس ان حدث هو الثاني ستتدخل الخلايا ذات الذاكرة فحدوث إستجابة قوية وسريعة فشفاء سريع أو عدم حدوث الإصابة.

حل التمرين 62 :

I - أ -1- يعتبر SAH مولد ضد بالنسبة للأرنب فبعد عدة أيام تظهر في دم الأرنب أجسام مضادة لـ SAH فترتبط بالـ SAH مشكلة راسب لذا فالراسب عبارة عن المعقد المناعي Ag - Ac.

2 - ان حجم الراسب يترجم كمية الأجسام المضادة المتشكلة (المفرزة) من قبل الأرنب. حيث يبدأ الافراز بعد زمن ضائع يقدر بـ 9 أيام بعد الحقن الأول إذا انها مناعة خلطية مكتسبة.

- ان انتاج الاجسام المضادة تدوم (3 أشهر) لكنه يتناقص تدريجيا إذا لم يقدم مولد الضد بانتظام.

ب - 1 - المقارنة :

الخواص / الوضعية التجريبية	الزمن الضائع (السرعة)	نسبة الأجسام المضادة المتشكلة (القوة)	المدة بالأشهر
الوثيقة (3) الحقن الأول لمولد الضد (الاستجابة الأولية)	9 أيام (بطيئة)	4 (ضعيفة)	(3) قصير
الوثيقة (4) الحقن الثاني لمولد الضد (الاستجابة الثانوية)	3 أيام (سريعة)	9 (قوية)	(10) طويل

نلاحظ من الجدول أن الاستجابة الأولية بطيئة وضعيفة وعمرها قصير.

الاستجابة الثانوية سريعة وقوية وعمرها أطول.

2 - تتدخل مباشرة خلايا ذات الذاكرة.

ج - 1 - تدل هذه التجربة على النوعية (حتى الذاكرة المناعية نوعية).

2 - ان فترة 5 أيام هي أكبر من الزمن الضائع في استجابة ثانوية فالـ SAB لم تسبب استجابة ثانوية عند الارنب المحصن لـ SAH وليس لـ SAB. فغياب الراسب يفسر بغياب اضداد لـ SAB في هذه الفترة الزمنية القصيرة حيث تتطلب (9) أيام لتكوين أجسام مضادة لـ SAB (استجابة أولية).

II - 1 - أ - خلية بلعمية كبيرة.

ب - خلية لمفاوية.

2 - المرحلة 1 : البلعميات الكبيرة تنجذب نحو مولد الضد.

المرحلة 2 : تحاط مولد الضد بارجل كاذبة من قبل البلعميات الكبيرة فتبتلعها وتفككها وتحدد ما هو غريب منها فتقدمها إلى الخلايا اللمفاوية.

المرحلة 3 : الخلايا اللمفاوية تنشط وتتكاثر مشكلة عدة خلايا.

المرحلة 4 : بعض الخلايا الناتجة تبقى دون تمايز وتحتفظ بذاكرتها بمولد الضد التي حثتها على التشكل انها خلايا ذات الذاكرة تتدخل في الاستجابة الثانوية فيما لو دخل نفس مولد الضد للمرة الثانية. والبعض الآخر تتمايز إلى خلايا بلازمية.

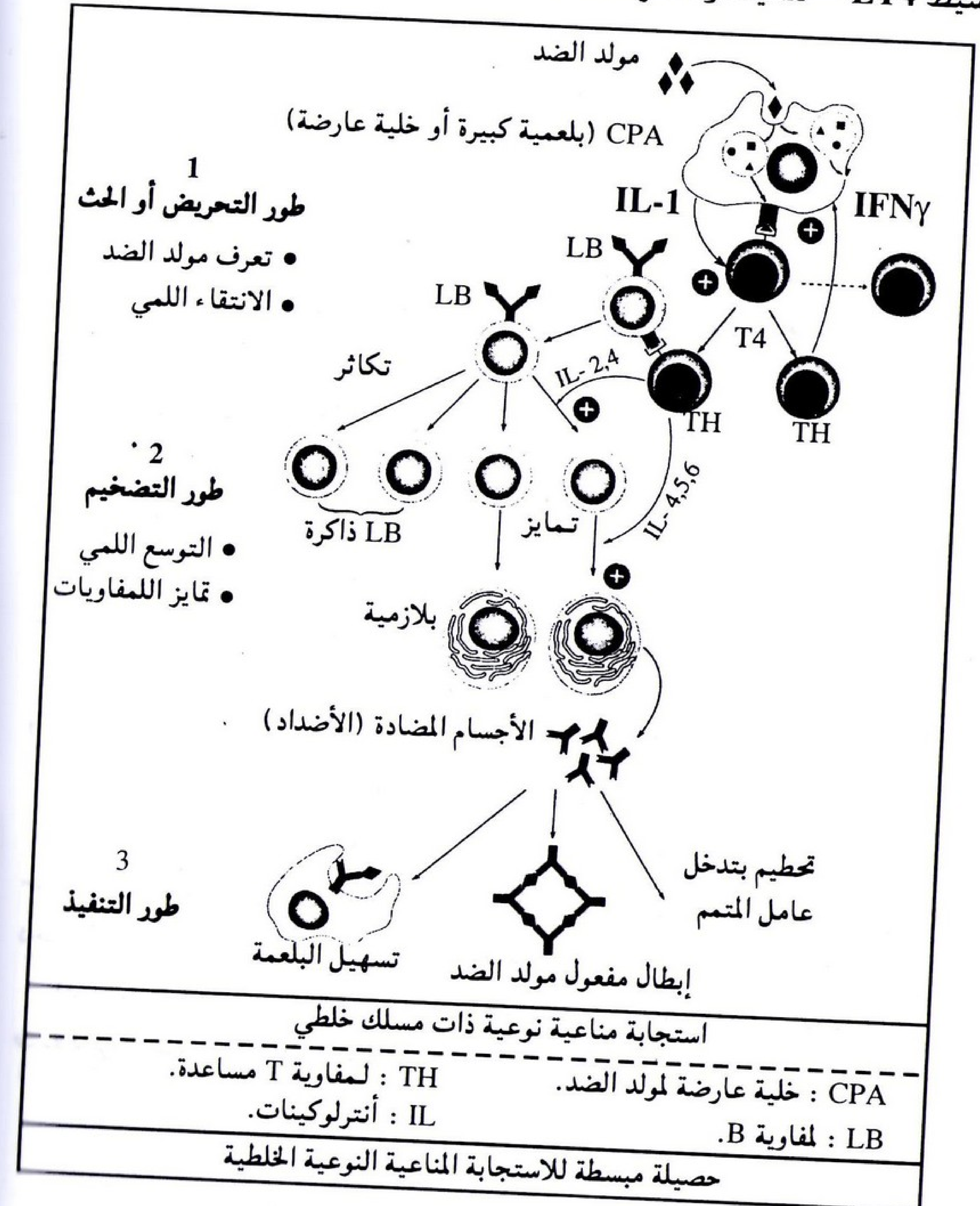
المرحلة 5 : الخلايا البلازمية تصنع وتفرز الاجسام المضادة في الوسط التي هي من طبيعة بروتينية من النمط γ غلوبيولين.

حل التمرين 63 :

أ - 1 - ان وجـود LB و LT4 وM فقط والفيروس يحرض على تنشيط وتمايز LB الذي تنتج عن الظواهر التالية :

- بلعمة الفيروس من طرف الماكروفاج (M).
- تقديم محددات الفيروس مع نظام الـ CMHII من طرف M حيث تتعرف عليها لمدة معينة من T4 وهذه المحددات تتعرف عليها أيضا لمة من LB.
- افراز عوامل خلطية (IL1 من طرف M و IL2 من طرف LT4).
- تنشيط LT4 - تنشيط وتكاثر LB المحسسة - تمايز LB إلى بلازموسيت.

2 -



حصيلة مبسطة للاستجابة المناعية النوعية الخلطية

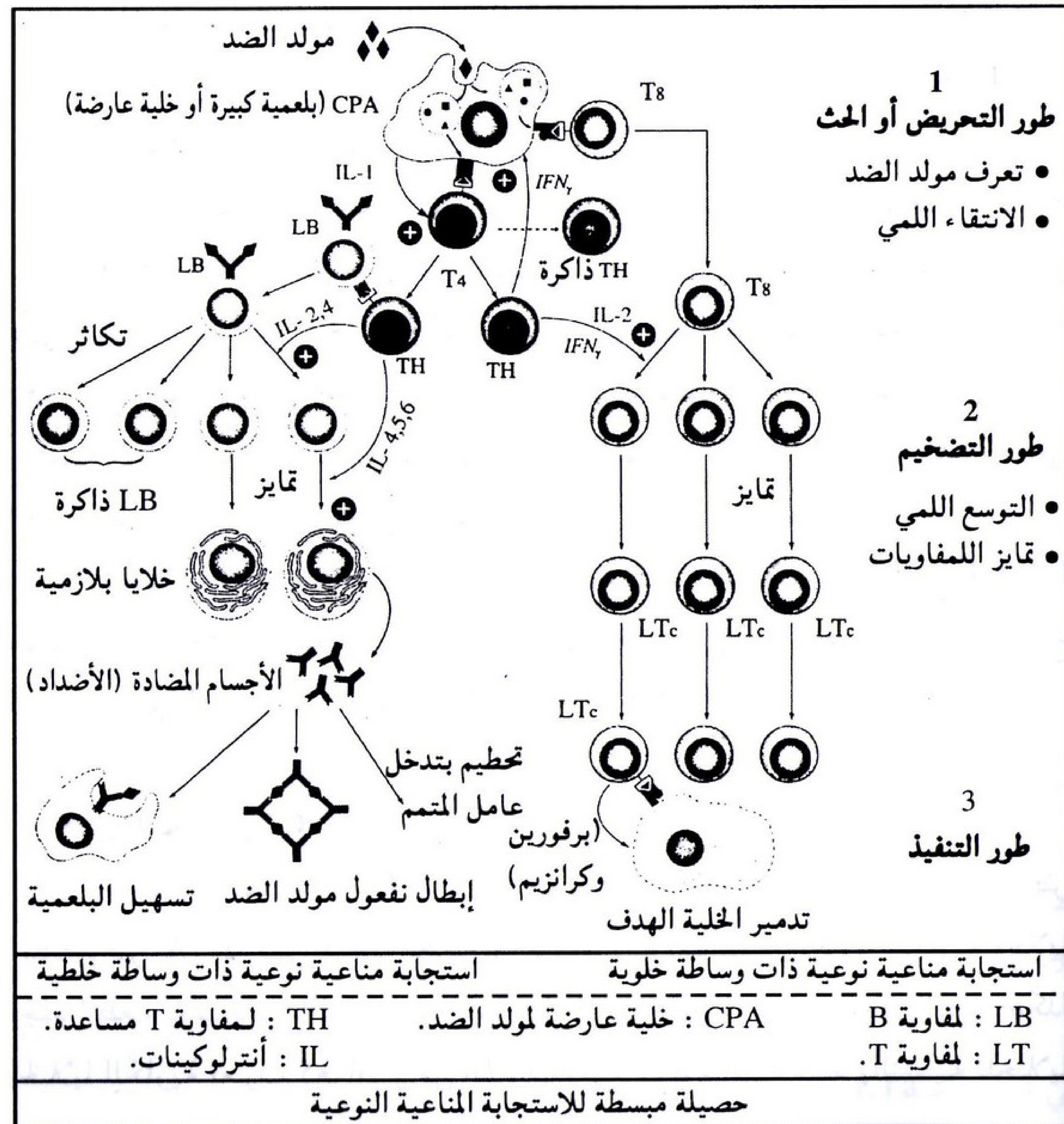
ب - 1 - أ - التجربة 1 : ان وجود الغدة التيموسية ومنه LT ضروري لتوقيف تكاثر الفيروس.

التجربة 2 : هناك نقل المناعة من فأر لآخر بواسطة المصل، الأجسام المضادة الموجودة في مصل فأر محصن تعمل على تلازن وايقاف مفعوله دون تخريب الفيروس، فهي توقف تكاثره بتشكل معقد مناعي V-AC انها استجابة مناعية خلطية RIMH.

التجربة 3 : ان تخريب الفيروس يتم بواسطة LTC التي اكتسبت الكفاءة المناعية في الغدة التيموسية. LTC تفرز بيروفورين وهي وسائط كيميائية تؤدي إلى تحلل الخلية المصابة انها استجابة مناعية ذات وساطة خلوية RIMC.

الخلاصة : ان مقاومة الفيروس V تتم عن طريق خلطي (RIMH) وخلوي (RIMC) مما يؤكد الفكرة المقترحة في كتاب المناعة.

ب -



حصيلة مبسطة للاستجابة المناعية النوعية

2 - أ - نظام HLA : انها مولدات ضد ذاتية مشفرة من طرف (4) مورثات مرتبطة لها عدة اليلات ولا توجد سيادة بينها وهي التي تحدد تركيب البروتينات الغشائية الموزعة إلى صنفين :

- بروتينات الصنف رقم I المشفرة من قبل المورثات A، C، B ومثبتة على سطح جميع الخلايا التي لها نواة تلعب دور بطاقة التعريف الوطنية.
- بروتينات الصنف رقم II المشفرة من قبل المورثات D ومثبتة على سطح الخلايا المناعية تلعب دور بطاقة التعريف العسكرية.
- كل شخص له تركيبة (احتمال) وراثية مميزة لمجموعة من الأليلات التي تترجم بنمط ظاهري HLA الشخصي والذي يشكل الذات.
- ان اشخاص يقال عنهم متوافقون (لهم CMH متماثلة) مما يمنع أي رفض.
- ان شخصين يقال عنهم ليسوا متوافقين عندما يكونان مختلفي الـ CMH مما يؤدي إلى ظاهرة رفض الطعم.

ب - ان تخريب خلايا الشخص "س" تؤمن من قبل LTC بعد التعرف المزدوج بواسطة CMHI ومحدد مولد ضد الفيروس. ان LTC الآتية من الشخص المحصن فهي مختارة من قبل ومحسسة كي تتعرف على نفس المستضد المرفوق بـ CMHI وهذا اثناء التعاون مع البلعمية الكبيرة. ان المعقد مستضد - جسم مضاد هو نفسه بالنسبة لخلايا الشخص المحصن وخلايا الشخص المصابة، الـ LTC يمكنها التعرف على الخلايا المصابة فتفرز البيرفورين ← تخريب الخلايا المصابة بصدمة حلولية.

- ان خلايا الشخص "ع" تقدم نفس محددات مولد الضد ولكن مع CMHI مختلف ← LTC لا يمكن التعرف عليها كي تكون على تماس معها← لذا خلايا ع المصابة بنفس الفيروس لا تخرب لاختلاف نظام الـ CMH.

حل التمرين 64 :

1 - الخلايا اللمفاوية لـ C المنزوعة بالقرب من الطعم فهي قد ساهمت في رفض الطعم من A، إذا فهي كانت محسسة للتماس مع المستضد. الخلايا الكلوية وخلايا الجلد للطعم لهما نفس الذخيرة الوراثية، إذا لديها نفس محددات مولد الضد. هكذا الخلايا الكلوية تعرف كعناصر من اللاذات ولها قيمة المستضد بالنسبة للخلايا

اللمفاوية (LTC).

- التخريب الخلوي يبين انها استجابة مناعية خلوية RIMC. إن تخريب نسبة من الخلايا الكلوية يسمح بافتراض :

أ - عدد الخلايا اللمفاوية المنزوعة غير كافية لتخريب كل الخلايا الكلوية الموجودة في وسط الزرع.

ب - وجود نوع من التوافق. إذا توجد قرابة مثلا بين A و C من جهة وبين B و C من جهة أخرى (لها مورثات من الـ CMH مشتركة).

- إن الفأر A يخرب أقل عدد من الخلايا الكلوية 25 % عما يخربه B 42 %.
- إذا قرابة الفأر A لـ C أكبر من قرابة B لـ C.
- إذا التراكيب الاليلية لـ CMH الفأر A هي الاقرب لـ C إذا ما قارناه بأليلات B.

<u>تحليل المنحنى :</u>

0 - 6 أيام : نسبة تخريب الخلايا الكلوية ضعيفة، فإن العقد اللمفاوية لا تحتوي على كمية كافية من الـ LTC. إن هذا الزمن الضائع (6 أيام) يوافق الزمن اللازم لـ LTC على التعرف وانجاز حماية نوعية.

6 - 8 أيام : نلاحظ أن التخريب بلغ قيمة أعظمية. الـ LTC المنشطة بالتماس مع المستضد (طعم B) عددها (عدد LTC) كافي وهي فعالة لاثارة تخريب كلي للطعم.

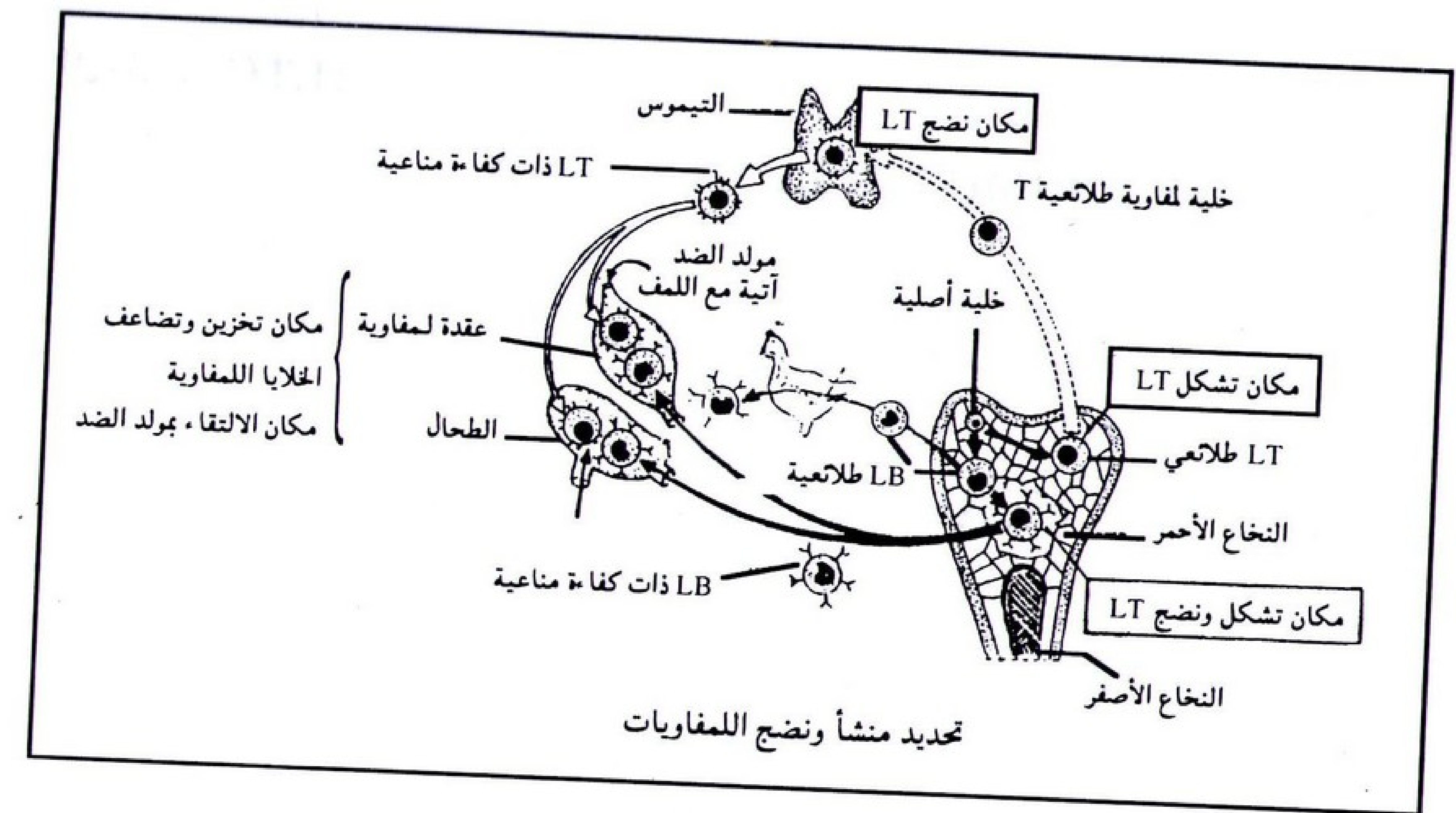
بعد 8 أيام : تناقص تدريجي لنسبة التخريب. ان LTC فقدت فعاليتها (أصبحت قديمة) أو تموت تدريجيا (الرسم راجع إجابة التمرين 41 أو التمرين 53).

حل التمرين 65 :

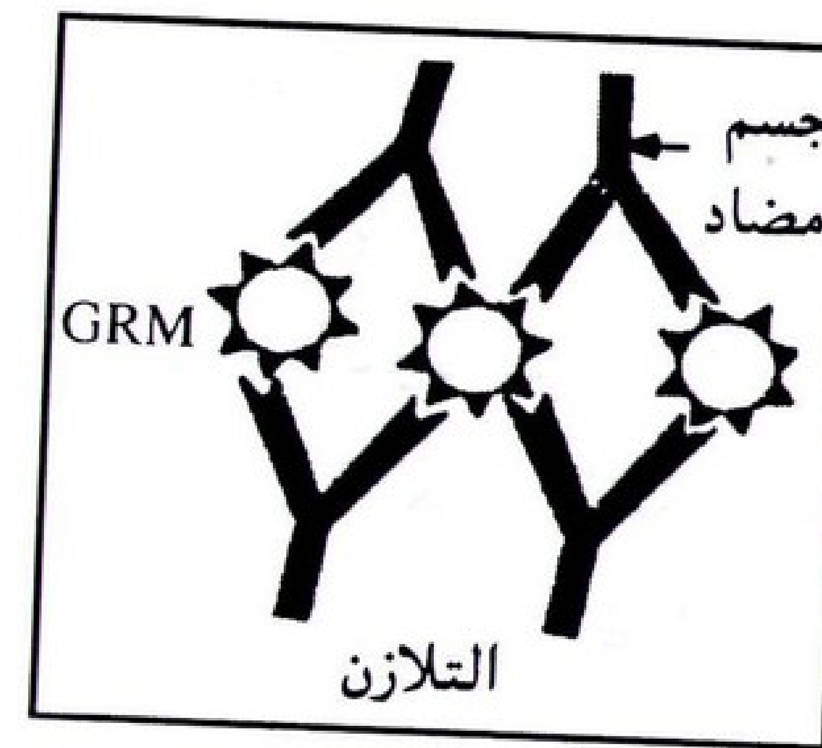
المجموعة 1 : ان غياب نقي العظام يفسر غياب الخلايا المناعية LB مما يفسر غياب الأجسام المضادة وبالتالي غياب التلازن.

المجموعة 2 : ان غياب الغدة التيموسية يؤدي إلى غياب LT الناضجة ومجموعة منها LTa وهي عادة ضرورية لتنشيط LB كي تتكاثر وتتمايز إلى بلازموسيت مفرزة للأجسام المضادة لـ GRM.

- إن التلازن الضعيف يفسر بتمايز عدد قليل جدا من الـ LB إلى خلايا بلازمية في غياب الـ LTa.



تحديد منشأ ونضج اللمفاويات



المجموعة 3 : من التعـاون الخلـوي بين LB و LT ينتج تمايز LB إلى بـلازموسيت مفـرزة للأجسـام المضادة Ant. GRM والتي بارتباطها مع المستضد (GRM) تشكل معقد مناعي هو مصدر التلازن. وهو ابطال مفعول مولـد الضـد (المستضد) وليس تخريبـه، ولكـي تخرب يتطلـب بعـد ذلك تدخـل البلعميات أو المتمم أو خلايا كيلر (K).

حل التمرين 66 :

ان تمـايـز الـ LB إلى بلازموسيت محفز بالتماس بين الخلية اللمفاوية والبالعة الكبيرة، وليس فقط من طرف عوامل خلطية التي يمكن أن تفرز من طرف البالعـات وغيرها في وسط الزرع. هذه العوامل يمكنها اجتياز (عبور) الغشاء النفوذ دون تنشيط الـ LB لوحدها.

ان آلية تنشيط وتمايز الـ LB تشتمل :

– بلعمة المستضد (الفيروس) من طرف البلعميات الكبيرة. ثم يهضم جزئيا وتحدد محدداته ثم تظهرها على غشائها مع نظام الـ CMH.

– بعض الـ LB تتعرف بالـ Igs (الانتقاء النسيلي) على المستضد وتكون بعد ذلك على تماس مع الماكروفاج التي تفرز الوسائط الكيميائية IL1 مما يثير تكاثر وتمايز LB إلى خلايا بلازمية المفرزة للأجسام المضادة.

حل التمرين 67 :

1 – ان تـكاثـر LB والـ LT هو ناتج عن مادة أو عدة مواد كيميائية توجد في السائل الطافي، هذه المواد لا يمكن أن تأتي إلا من افراز الخلايا LT المزروعة والمنشطة، انهـا LTa التي تفرز IL2 وهو وسيط كيميائي ينشط LB التي ستـشكل الخلايا البلازمية المفرزة للأضداد مستقبلا. وال LT8 التي ستعطي فيما بعد LTC.

2 – ان المواد المفـرزة من طرف LTa لا تنشـط مجموعـة معينـة من اللمفاويات فقط ← إذا ليست نوعية.

حل التمرين 68 :

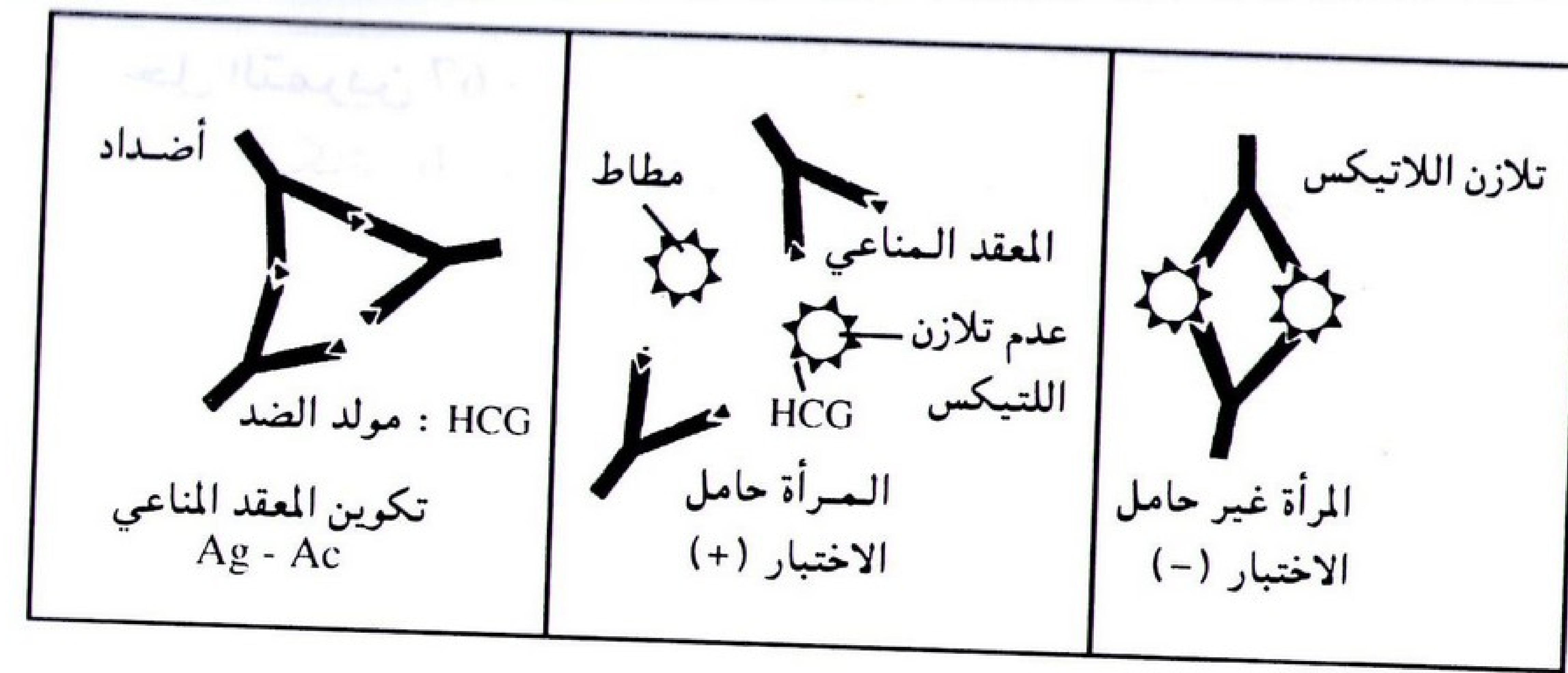
ان الماكـروفـاج لوحدها في وسط الزرع مع الـ LB أو LT لا تؤدي إلى تشكل كميـة كبيرة من الاجسام المضادة ضد الـ PN. ان وجود الماكروفاج والـ LB والـ LT معا فقط هي أصل انتاج الاجسام المضادة ضد الـ PN. إن هذا التعاون بين الخلايا المناعية هو إذا أصل الاستجابة المناعية الخلطية. إن حذف السائل الطافي في وسط الزرع رقم (5) لا يغيـر نتـائج الوسط رقم (4) وهذا يعني أنه يوجد دائما انتاج أجسام مضادة ضد الـ PN، إذا الماكروفاج يحتفظ بقدرة تقديم المستضد إلى LB و LT، هذه الخاصية ناتجة عن التماس الأول بين البلعميات الكبيرة والمستضد. إن التماس بين الماكروفاج والخلايا اللمفاوية يرافق افراز وسائط كيمائية (انترلوكينات) فينشط الـ LB التي اضيفت إلى وسط الزرع، هذه الـ LB تتمايز إلى خلايا بلازمية منتجة ومفرزة للأجسام المضادة لـ PN.

حل التمرين 69 : (راجع التمرين 13)

ان جـزيئـات الـ HCG هي عبارة عن مستضد بالنسبة للأرنب، فـهي تحث على استجابة مناعيـة خلطية مع أجسام مضادة ضد HCG، فمن الضروري الانتظار عدة أسابيع وهو الوقت اللازم لتنشيط وتمايز LB إلى بلازموسيت المفرزة للأجسام المضادة التي يمكنها إذا كانت المرأة حامل الارتباط بكل جزيئات الـ HCG الموجودة في البـول وتشكل المعقد المناعي الذي لا يرى بالعين المجردة.

في حالة الحمل عند إضافة حبيبات اللاتيكس المغطاة بالـ HCG فلا تبقى أجسام مضادة حرة لكي تلازن هذه الحبيبات فيبقى الخليط متجانس ← الاختبار موجب.

عندمـا تكون المرأة غيـر حامل فإن الأضداد الموجودة في مـصل الأرنب يمكنهـا أن تلازن اللاتيكس (لغيـاب الهورمـون) ← إذا الخليط يكون بشكل حبـيـبي (تلازن) ← الاختبار سلبي.



حل التمرين 70 :

1 - ينتقل السيدا عن طريق الجنس، نقل الدم، من الأم إلى الجنين عبر المشيمة.

2 - إن VIH مجرد من العضيات (ريبوزومات ... إلخ) ومن مواد الأيض الضرورية للتعبير عن معلوماته الوراثية لذلك فهو يبحث عن مضيف كي يتكاثر : انه طفيلي. ان إصابة خلية بالـ VIH لا تتم إلا إذا كان غشاؤها يحمل مستقبلات نوعية للفيروس انها مستقبلات CD4 وهي جزيئة مكملة لمحدد مولد ضد الفيروس Gp120، إذا يمكن الاعتقاد أن LT4 تحمل الكثير من هذه المستقبلات بينما اللمفاويات الأخرى لديها القليل من هذه المستقبلات أو مجردة.

3 - منذ الإصابة نشاهد تكاثر سريع للفيروس، فالجهاز المناعي محسس له رد فعل بتكاثر الـ LTa مصحوب بتنشيط وتكاثر الـ LB التي تتمايز إلى خلايا بلازمية، تنتج كميات معتبرة من الأضداد لـ VIH مما يؤدي إلى تناقص مفاجئ لكمية الفيروس، في نفس الوقت الـ LTa تهاجم من قبل الـ VIH وتصبح مكانا لتكاثر الفيروس. الـ VIH عندئذ يكون محمي من الأجسام المضادة. في النهاية تنفجر LT4 (LTa) ويتناقص عددها. الـ LB في غياب LT4 لن تنشط فعددها يتناقص وكذلك كمية الأجسام المضادة. ان عدد الـ LTa والـ LB وكمية الأضداد تؤول إلى الصفر. بينما عدد الـ VIH يبقى يستمر في التزايد : فالأمراض الانتهازية تستغل الفرصة للإصابة في غياب وسائل الدفاع المناعية.

4 - أ - نبحث في المصل على وجود أجسام مضادة للـ VIH وهي نوعية وخاصة بالبروتينات الفيروسية التي وضعت على الشريط. هذه النوعية تترجم بتشكل معقد مناعي جسم مضاد - بروتينات فيروسية عند وجود هذه الأجسام المضادة.

ب - الشخص A : ذو مصل موجب حيث مصله غني بأضداد الـ VIH التي بارتباطها مع البروتينات الفيروسية ستشكل شريط ملون يوجد على يسار شريط الاختبار.

الشخص B : ذو مصل سالب فليس لديه أضداد بالـ VIH، فهناك احتمالان :
- أما انه ليس مصاب.
- أو مصاب منذ فترة قصيرة.

لأن الوثيقة (1) تبين بأن الأضداد ضد الـ VIH لا تظهر إلا بعد شهرين أو ثلاثة من الأصابة.

جـ - الاختبارات المسبقة، يجب أن تنجز عند ظهور الاجسام المضادة لـ VIH معناه حسب الوثيقة (1) حوالي (3) أشهر بعد الإصابة المحتملة.

5 - الأم : مصلها موجب، إذا دمها يحوي أضداد الـ VIH، هذه الأضداد تنتقل عبر المشيمة إلى دم المولود الجديد. فأضداد الأم تختفي تدريجيا والمولود الذي لم يتعرض للإصابة بالفيروس، يصبح في النهاية مصله سالبا. ويحتمل أن الفيروس يكون قد عبر المشيمة ويصيب المولود الجديد أثناء (لحظة) الولادة. فالمولود المصاب يشكل بعد ذلك أجساما مضادة لـ VIH خاصة به ويكون معرضا لعواقب إصابة حقيقية.

حل التمرين 71 :

1 - Ant.A : مصل يحتوي على أجسام مضادة لمولد الضد A.

Ant.B : مصل يحتوي على أجسام مضادة لمولد الضد B.

Ant.D : مصل يحتوي على أجسام مضادة لمولد الضد Rh.

2 - الاختبار الأول : يبحث عن مولدات ضد مجهولة على سطح الكريات الدموية الحمراء باستخدام أجسام مضادة معلومة :
- إذا حدث التلازن : وجود مولد الضد المقابل.
- إذا غاب التلازن : غياب مولد الضد المقابل.

الاختبار الثاني : يبحث عن أجسام مضادة مجهولة في المصل باستخدام مولدات ضد معلومة:
- إذا حدث التلازن : وجود الجسم المضاد المقابل.
- إذا غاب التلازن : غياب الجسم المضاد المقابل.

3 - الاختبار الخاص بالسيد رمزي يجب إعادته لعدم توافق نتيجة الاختبارين :
حيث الاختبار الأول يؤكد وجود مولد الضد B على سطح كرات دمه الحمراء.
والاختبار الثاني يؤكد وجود أجسام مضادة من النمط B في مصل دمه.
ونحن نعلم انه لا يمكن وجود مولد الضد والجسم المضاد المقابل لدى نفس المجموعة لانه حتما سيؤدي ذلك إلى التلازن. لذا يجب إعادة الاختبارين للسيد رمزي للتأكد من المجموعة.

4 - يمكن استخراج المجموعة الدموية لكل منهم من الجدول حيث :

+ تلازن ، - عدم تلازن.

	كرات دمه الحمراء تلازن			مصله يلازن مولد الضد من النمط		
	أضداد من النمط A	أضداد من النمط B	أضداد من النمط Rh	A	B	نوع المجموعة الزمرية
بشير	+	-	+	-	+	A^+
حمزة	+	+	+	-	-	AB^+
هشام	-	-	-	+	+	O^-
خديجة	-	+	+	+	-	B^+

5 - لا يمكن تحديد الـ **Rh** بالاختبار الثاني لانه لا توجد أضداد للـ **Rh** طبيعيا في المصل.

حل التمرين 72 :

1 - في الوسط الأول نسبة الخلايا الكلوية المخربة بلغت 53% ← حدوث استجابة مناعية.

في الوسط الثاني نسبة الخلايا الكلوية المخربة بلغت 0% ← عدم حدوث استجابة مناعية.

نمط الاستجابة المناعية : مناعة ذات وساطة خلوية نوعية.

2 - أ - الخلية س : خلية مستهدفة (كلوية).

الخلية ع : خلية لمفاوية **TC**.

ب - المرحلة 2 : التثبيت النوعي لخلية **LTC** على الخلية الكلوية المستهدفة التثبيت يتسبب في ارتفاع تركيز شوارد الكالسيوم داخل الخلية **TC** مؤدية إلى طرح الحويصلات لمحتواها من البيرفورينات إلى الحيز الموجود بين الخليتين فتشكل قنوات في الغشاء الهيولي للخلية المستهدفة مما يمكن من دخول الماء وشوارد الأملاح المعدنية إلى الخلية المستهدفة مسببة صدمة حلولية فتخريبها.

حل التمرين 73 :

1 - التفسير : نتيجة الحقن تكونت استجابة مناعية خلوية نوعية فتشكلت خلايا LT8 ذات الذاكرة تدخلت في التماس الثاني خارج الجسم مع الخلايا المصابة بالـ LCM فخربتها.

إن خلايا LTC لا تخرب الخلايا السليمة بل الخلايا المصابة فقط بالفيروس LCM.

2 - لا يمكن للمفاويات التي لم يسبق لها التعرف على مولد ضد معين داخل الجسم أن تتطور وتصبح فعالة ضده خارج الجسم أي في وسط الزرع (العدم وجود خلايا ذات الذاكرة) أي عدم تشكل ذاكرة مناعية تجاهه.

3 - رغم أن الخلايا الدموية للفأر **B** أصابت بالفيروس **LCM** إلا أنها لا يمكن تخريبها بالخلايا اللمفاوية للفأر **A** المختلفين وراثيا لوجود اختلاف في نظام الـ **CMH**.

- إذا خلايا **LTC** لا تخرب إلا الخلايا المصابة بنفس الفيروس والتي تحمل نفس نظام الـ **CMH** (أزدواجية التعرف).

4 - الغدة التيموسية هي مقر نضج اللمفاويات **T** الضرورية واكتسابها القدرة على التمييز بين الذات واللاذات فغياب الغدة التيموسية يعني غياب **LT8** الناضجة فغياب **LTC** إذا عدم التخريب.

حل التمرين 74 :

1 - يمثل فيروس الزكام بالنسبة للشخص س مولد ضد.

مولد الضد : كل عنصر حيا كان أو ميتا قادر على حث العضوية على تكوين استجابة مناعية نوعية.

أنواع مولدات الضد : - منحلة (جزيئات ضخمة كالبروتينات والسكريات المعقدة)

- غير منحلة (خلايا).

- غير كاملة (هابتنات).

2 - عدم تخريب الخلايا الضامة لغياب محدد مولد الضد (لغياب الفيروس) في الوسط 1.

في الوسط 2 : تخريب الخلايا المصابة بفيروس الزكام من قبل خلايا LTC لوجود مولد ضد الفيروس وتحمل نفس نظام الـ CMH.

في الوسط 3 : رغم نظام الـ CMH واحد إلا أنها تختلف في محدد مولد الضد، فخلايا تحمل على سطحها مستقبلات فيروس الزكام والخلايا الضامة تحمل محددات مولدLTC ضد فيروس LCM، أي هناك توافق في النظام ولكن اختلاف في محدد مولد الضد.

الوسط 4 : رغم انها تتوافق في محدد مولد مولد الضد إلا أنها تختلف في نظام الـ CMH لذا لا تخرب.

شروط عمل الخلايا LTC : تعارف مزدوج تتعرف على النظام وعلى محدد مولد الضد.

أي أنها لا تخرب إلا الخلايا المصابة بنفس الفيروس (نفس محدد مولد الضد) والتي تحمل نفس نظام الـ CMH.

3 - نوع المناعة : استجابة مناعية خلوية نوعية لأن الخلايا تخربت بواسطة خلايا **LTC**.

4 – أ – يمثل تشبيت خليـة LTC على خلية مستهدفة تشبيتا نوعيا وهي تمثل المرحلة الأولى.

المرحلة الموالية افراز بيروفورينات وكرانزيم وتخريب الخلية المستهدفة.

ب – الرسم (راجع التمرين 41 أو التمرين 53).

حل التمرين 75 :

1 – أ – عدد التوافقات (الاحتمالات) الممكنة لصبغي واحد هي :

239 x 120 x 494 x 431 = 6106373520

وبالنسبة لشخص ثنائي الصيغة الصبغية فإن عدد الاحتمالات الممكنة : $(6106373520)^2$

ب – بما أن عدد التوافقات (الاحتمالات) الممكنة كبير جدا فمن الصعب أن يكون هناك شخصان لهما نفس نظام الـ CMH عدا التوائم المتطابقة.

2 – أ – تعبر كمية الكروم المحررة هل حدث استجابة مناعية أم لا (تخريب الخلايا المستهدفة) ومدى شدتها.

ب – المعلومات المستخلصة.

من الوسط 2 : اللمفاويات T4 و T8 وحدهما غير كافيين لتخريب الخلايا المستهدفة للسلالة س.

الوسط 3 : وجود البلعميات الكبيرة إلى جانب كل من LT4 و LT8 ضروري لتخريب الخلايا المستهدفة للسلالة س.

الوسط 4 : وجود CMHII وظيفي ضروري لتخريب الخلايا المستهدفة للسلالة س.

جـ – دور البلعميات الكبيرة يتمثل في بلع الخلايا المستهدفة وتفكيكها وتحديد ما هو غريب منها (محدداتها) واظهارها على غشائها مع نظام الـ CMH لتقديمها إلى الخلايا اللمفاوية : مع CMHI إلى LT8.

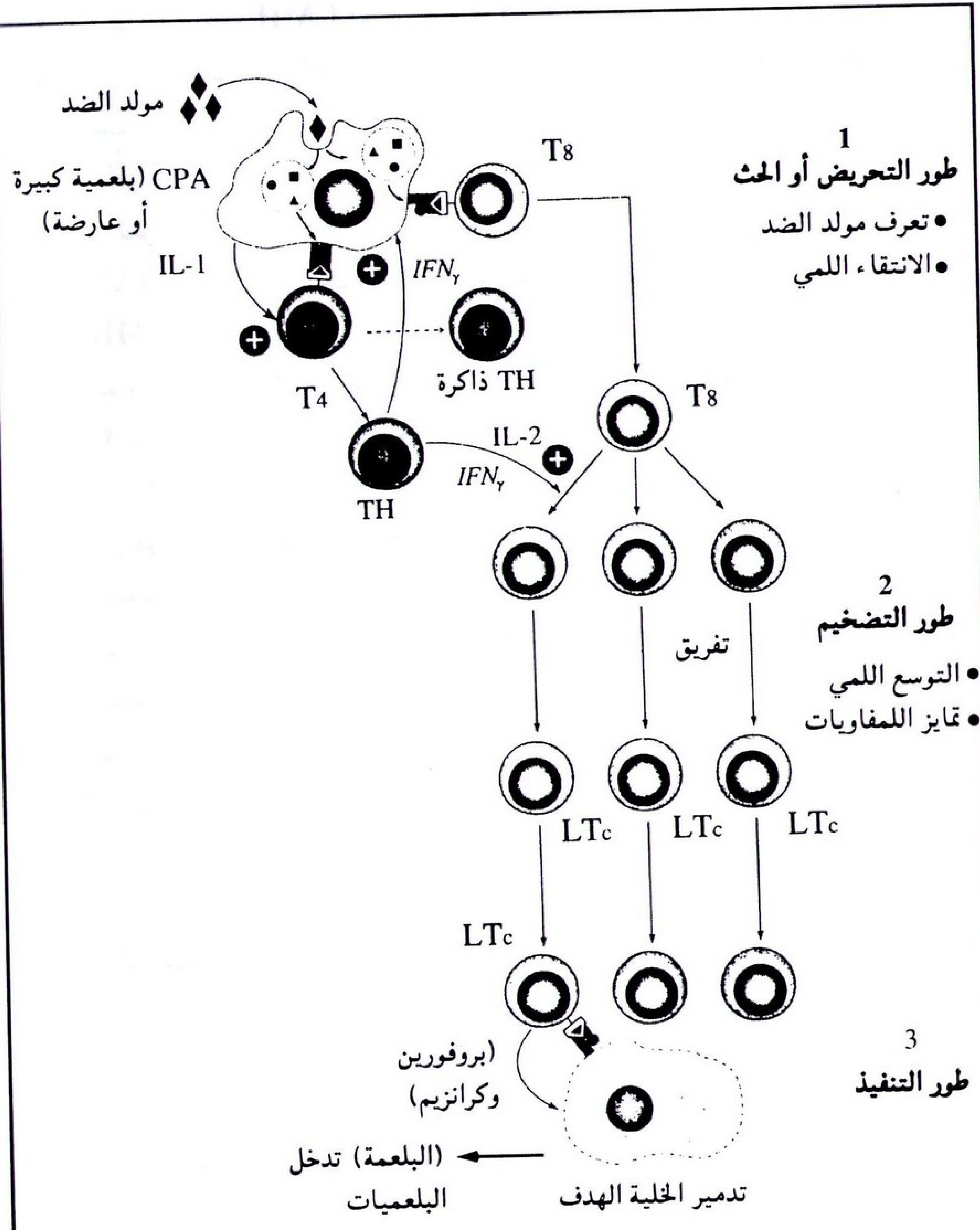
مع CMHII إلى LT4.

د – وجود السيكلوسبورين ← عدم تركيب IL2 ومستقبلاتها← عدم تكاثر وتمايز LT4 و LT8 ← غياب LTC ← عدم تخريب خلايا الطعم ← عدم رفض الطعم.

3 – أ – من مقارنة كمية C المحررة في الوسطين 1 و 2 يتبين أن LT8 هي المسؤولة أساسا عن تخريب الخلايا المستهدفة.

في الوسط 3 كمية الكروم المحررة قليلة نستنتج أن تخريب الخلايا المستهدفة من طرف LT8 يتطلب تماسا بينهما.

ب – الرسم.



استجابة مناعية نوعية ذات مسلك خلوي

CPA : خلية عارضة لمولد الضد.
TH : لمفاوية T مساعدة.
LTc : لمفاوية T قاتلة.
IL : أنترلوكينات.
LT : لمفاوية T.

حصيلة مبسطة للاستجابة المناعية النوعية الخلوية

حل التمرين 76 :

1 - لاختلاف نظام CMH الجنين عن CMH الأم.

2 - أ - أن الخلايا LT8 للأم تخرب الخلايا الجسمية للجنين ولا تخرب خلايا تروفوبلاست الجنين.

ب - الفرضيات :

- عدم تعرف LT8 على خلايا تروفوبلاست الجنين كعناصر غريبة لغياب الـ CMH.
- خلايا تروفوبلاست الجنين تنتمي لنفس سلالة اللمفاويات T8 الأم أي لها نفس نظام الـ CMH.

3 - لم تتعرف LT8 الأم على خلايا تروفوبلاست الجنين لفقدان الاخيرة لبروتينات الـ CMH، وهذا ما يفسر عدم مهاجمتهما من قبل LT8 الأم.

4 - أ - إن نتائج التجربتين تبين أن غياب الـ CMH على خلايا تروفوبلاست الجنين ليس هو الذي يمكنها من التخلص من مهاجمة الخلايا NK.

ب - ينفلت الجنين من مهاجمة الجهاز المناعي للأم كما يلي :

- غياب الـ CMH على خلايا تروفوبلاست الجنين يجعل الخلايا المناعية للأم لا تتعرف عليها إذا عدم مهاجمتها.
- وجود بروتين HLA-G على سطح تروفوبلاست الجنين يجعلها ترتبط بالمستقبل KIR الموجود على سطح الخلايا NK فيمنع هذا الارتباط خلايا NK من مهاجمة خلايا تروفوبلاست الجنين.

حل التمرين 77 :

1 - GRH الجنين يمثل جسم غريب بالنسبة للأم.

2 - الوسط 1 - مصل المرأة ذات الـ Rh^- بعد الولادة يحوي اجسام مضادة للـ Rh ارتبطت هذه الأجسام المضادة بكريات الدم الحمراء ذات الـ Rh^+ الموجودة في الوسط فأدى إلى تلازنها ثم تدخلت عوامل المتمم مشكلة ثقوب في غشاء الكريات فانفجارها.

الوسط 2 : مصل المرأة ذات الـ Rh^- قبل الولادة لا يحوي أضداد الـ Rh لذا لن يسبب في تلازن الكريات الدموية الحمراء ذات الـ Rh^+.

3 - يتعلق الأمر باستجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطية لتشكل الاجسام المضادة وكذلك عدم احتواء الـ GRH على نظام الـ CMH.

4 - أ - من مقارنة الوسط 2 مع 1 : نستنتج أن البلعميات الكبيرة ضرورية

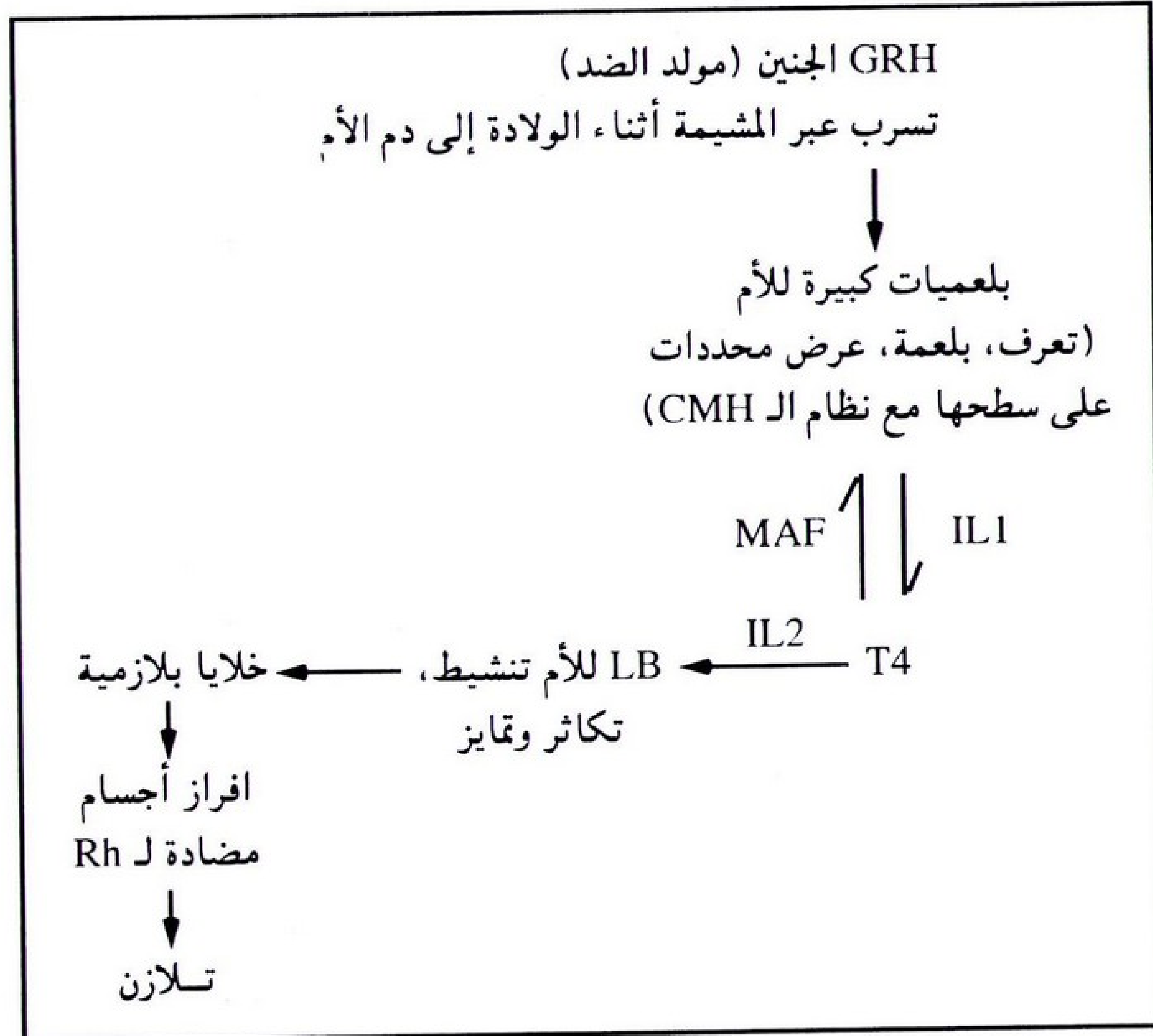
لتكوين استجابة مناعية خلطية.

مقارنة 3 مع 1 : نستنتج أن اللمفاويات T ضرورية لتكوين استجابة مناعية خلطية.

مقارنة 4 مع 1 : نستنتج أن اللمفاويات B ضرورية لتكوين استجابة مناعية خلطية.

مقارنة 5 مع 1 : نستنتج أن المصل الطازج يحوي عناصر تعمل على تخريب الـ GRH ألا وهي بروتينات المتمم.

ب -



حل التمرين 78 :

1 - تمثل مولدات ضد (أجسام غريبة).

2 - الراشح (1) يحتوي على أضداد الـ GRP فقط وادى مع عوامل المتمم إلى تخريب الـ GRP في حين تثبتت أضداد الـ GRM على الـ GRM الموجودة في المسحوق العاطل وهذا ما يفسر عدم تخريب الـ GRM.

الراشح (2) يحتوي على أضداد الـ GRM فقط وادى بمساعدة عوامل المتمم إلى تخريب الـ GRM في حين تثبتت أضداد الـ GRP على الـ GRP الموجودة في المسحوق العاطل وهذا ما يفسر عدم تخريب الـ GRP.

3 - تشكل الوريدات في كلا الشكلين رغم اختلاف الجسم الغريب مع بقاء مجموعة أخرى من الخلايا اللمفاوية حرة في كل شكل.

الاستنتاج : ان الخلايا **LB** المتواجدة في الأعضاء المحيطية كثيرة التنوع.

- دخول المستضد هو الذي يساهم في انتقائها.

4 - الفرضية المقترحة : تشكل الوريدات تعود إلى حدوث تكامل بنيوي بين محدد مولد الضد للمستضدات (الكريات الحمراء) والمستقبلات النوعية الموجودة على أغشية الخلايا اللمفاوية.

5 - الخلايا اللمفاوية المشكلة للوريدات هي **LB**.

التعليل : أنها استطاعت بعد حقنها في الفئران أن تشكل أجساما مضادة نوعية.

6 - نتائج المرحلة 3 تدل على أن الخلايا اللمفاوية الحرة التي حقنت في الفئران هي التي تمايزت إلى خلايا B بلازمية منتجة للأضداد لأن خلايا الفئران الأصلية (نخاع العظم) مخربة بأشعة X.

الاستنتاج : لكل نوع من مولدات الضد Ag خلايا لمفاوية خاصة بها.

حل التمرين 79 :

1 - الوسط **1** : عدم التخريب يرجع إلى اختلاف في نظام الـ **CMH** رغم تماثل محدد مولد الضد.

الوسط **2** : عدم التخريب يرجع إلى اختلاف في محدد مولد الضد رغم تماثل في نظام الـ **CMH**.

الوسط **3** : عدم التخريب رغم تماثل في نظام الـ **CMH** إلا أن الخلايا الجلدية غير مصابة أي غياب محدد مولد الضد.

الوسط **4** : تخريب الخلايا الجلدية يعود إلى تماثل في نظام الـ **CMH** ومحدد مولد الضد أي أنه يحمل مستقبلات نظام الـ **CMH** ومستقبل محدد مولد الضد (تعارف مزدوج).

2 - أ - تمثل الصورة : تخريب الخلية المستهدفة من قبل خلية **LTC**.

"أ" : مرحلة التثبيت النوعي لخلية **LTC** على الخلية المستهدفة (للتعرف).

"ب" : مرحلة التخريب : افراز بيرفورينات واحداث قنوات تسبب صدمة حلولية.

ب - مرحلة التعرف : ارتباط مستقبل **LT8** على الخلية المصابة بالفيروس بعد تقديم الخلية المصابة لمحدد مولد الضد مع نظام الـ **CMHI** إلى **LT8**.

مرحلة التنشيط : تحرير **LT8** البرفورينات تحت تأثير شوارد الكالسيوم.

مرحلة التثقيب (مرحلة تشكل القنوات) : التحام جزيئات البيرفورين تحت تأثير شوارد الـ الكالسيوم Ca^{++} واحداث ثقوب على مستوى الخلية المستهدفة.

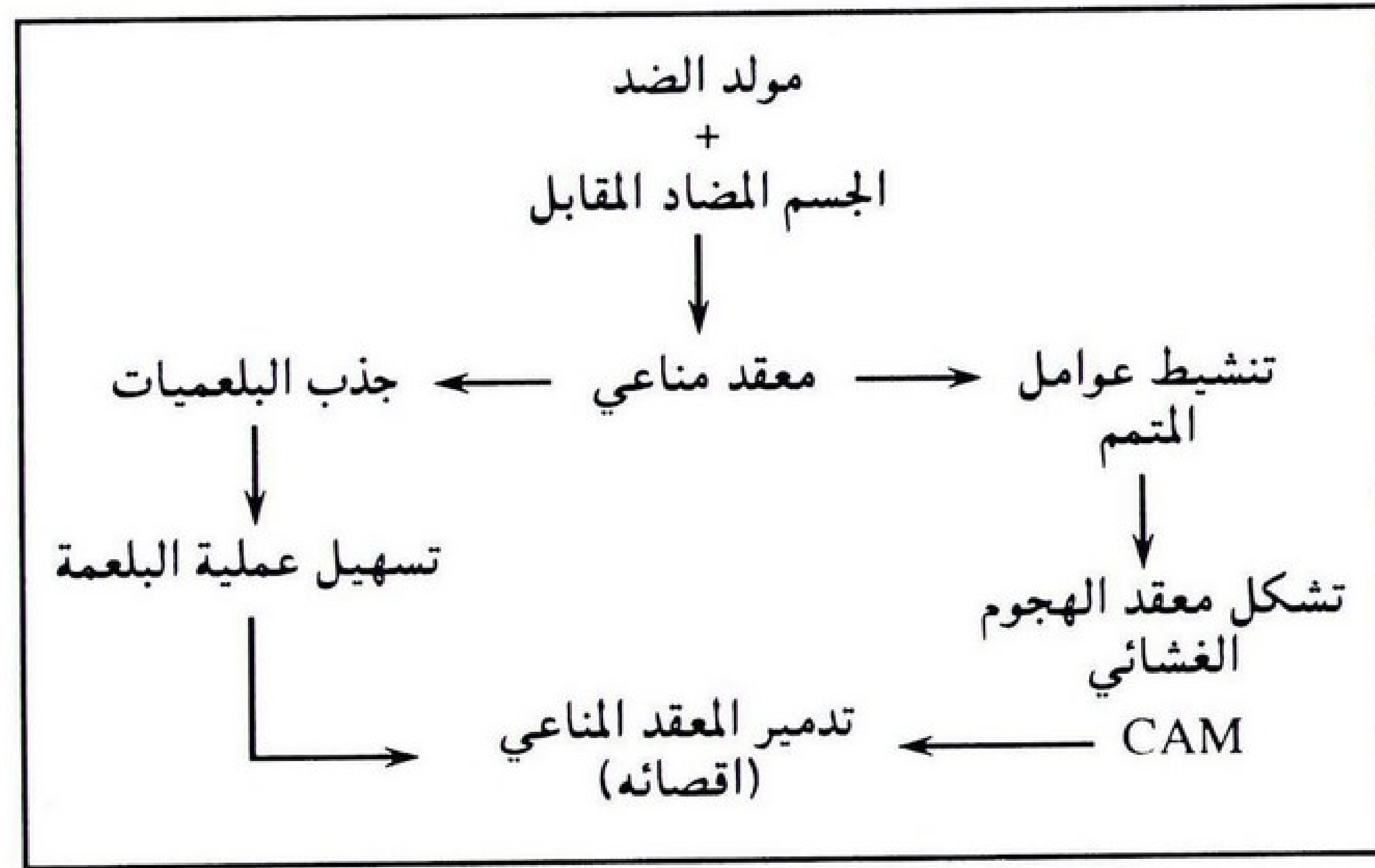
مرحلة التخريب : دخول الماء والاملاح المعدنية عبر هذه القنوات فتخريب الخلية المستهدفة.

3 - أ - بعد الإصابة الأولى بمولد الضد مباشرة يبدأ مولد الضد يتناقص تدريجيا إلى أن ينعدم في اليوم **14** بعد الاصابة في حين المعقدات المناعية تبدأ بالظهور في اليوم الخامس بعد الاصابة بمولد الضد.

يرتفع تركيز هذه المعقدات المناعية ليصل إلى قيمة اعظمية حوالي في اليوم التاسع بعد الاصابة ثم ينخفض تدريجيا إلى أن ينعدم في اليوم **13** بعد الاصابة.

ب - انخفاض تركيز المعقدات المناعية ابتداء من اليوم العاشر يرجع إلى انخفاض تركيز مولد الضد الذي يشكل مع الاجسام المضادة النوعية المعقد المناعي والتخلص من المعقد المناعي بواسطة البلعمة أو بتدخل المتمم أو خلايا **K**.

جـ -



حل التمرين 80 :

1 - عضو لمفاوي مركزي يتم فيه نضج اللمفاويات **T**.

2 - فئران المجموعة 1 (العادية) : انتاج نوعي الاضداد **IgM** و **IgG**.

فئران المجموعة 2 (العارية) : انتاج نوع واحد فقط **IgM** وبكميات أقل من العادية.

3 - الفرضية : بما أن المشكل لا يتعلق بعدد اللمفاويات لأن العدد طبيعي إذا الامر يتعلق بخلل في وظيفة اللمفاويات **T**.

4 - أ - هناك اتصال مباشر بين **LB** ومجموعة من **LT** وهذا ما يوحي بوجود تعاون بينهما.

ب - حسب معطيات الجدول فإن : **LB** عادية لدى الشخص السليم والمريض لاحتوائها على **CD40**.

LT غير عادية عند الشخص المريض لغياب **GP39**.

ج - غياب GP39 على سطح LT يؤدي إلى انعدام التعاون بين LB و LT فغياب IgG وإنتاج كميات قليلة من الـ IgM نتيجة التنشيط المباشر لمولد الضد للمفاوية B.

5 - لعلاج الشخص المصاب بـ HIM نقترح ما يلي :

- حقن دوري لـ GP39.
- زرع نخاع العظم.

حل التمرين 81 :

1 - نبحث في المصل عن الاجسام المضادة لـ VIH.

نوع التفاعل : المعقد Ag - Ac (استجابة مناعية خلطية).

2 - الشخص أ مصاب بمرض السيدا والشخص ب سليم.

3 - أ - نقوم بتحضير وسطين :

الوسط الأول : مصل + خلايا سرطانية.

الوسط الثاني : خلايا LT4 + LT8 + خلايا سرطانية.

ثم نلاحظ في أي من الوسطين تتخرب الخلايا السرطانية.

فإذا تخربت في الوسط 1 ← الاستجابة المناعية خلطية.

أما إذا تخربت في الوسط 2 ← الاستجابة المناعية خلوية.

النتيجة المتوقعة : عدم تخريب الخلايا في الوسط 1 } ← المناعة ذات وساطة خلوية
تخريب الخلايا في الوسط 2

ب - فيروس السيدا يقضي على اللمفاويات LT4. إذا غياب LT4 ← عدم تنشيط LT8 ← عدم تكاثرها وتمايزها إلى LTC ← ظهور الأمراض الانتهازية ومنها الأورام السرطانية لدى المصابين بالسيدا.

4 - يتثبت فيروس السيدا على جزيئات الـ CD4 المحقونة بدل LT4 وبالتالي لا تخرب T4.

5 - أ - عن طريق الدم.

- عن طريق الاتصالات الجنسية.

ب - النصائح المقدمة للأم المصابة :

- الخضوع للمراقبة الطبية.
- اجتناب العلاقات الجنسية.
- اجتناب الحمل.
- اجتناب الرضاعة.

حل التمرين 82 :

1 - لدى الشخص المصاب ارتفاع كبير في نسبة اللمفاويات والكريات البيضاء المحببة وانخفاض في نسبة الكريات البيضاء الوحيدة النواة.

- ثبات عدد الكريات الحمراء.
- وجود مولد الضد لدى المصاب فقط.
- وجود أضداد الـ Hbs لدى الشخص ع الذي كان مصابا وشفي (ص) وكذلك الشخص المصاب (ع).

نوع الاستجابة : - استجابة مناعية لا نوعية طبيعية نتيجة انخفاض نسبة الكريات البيضاء الوحيدة النواة (قيامها بالبلعمة).

- استجابة مناعية نوعية لتكاثر اللمفاويات.

2 - أ - اسم الخلية التي تحولت إليها LB : خلية بلازمية لتنتج وتفرز الأضداد.

ب - عدم حصول اتصال بين الخلايا T والبلعميات الكبيرة ← عدم تنشيط اللمفاويات ← عدم تطور LB لغياب التقديم والافرازات.

3 - أ - زيادة في كمية مولد الضد Hbs ← ازدياد عدد الخلايا الكبدية المصابة تدخل LTC بكميات أكبر ← رفع نسبة الخلايا المخربة.

ب - اختفاء Hbs بعد عدة أشهر نتيجة تخريب الخلايا المصابة بالفيروس بواسطة LTC.

ج - بما أن أضداد الـ Hbs لا توجد إلا عند الشخص (ع) لذا فهو يعتبر ممنعا ضد فيروس التهاب الكبد B.

حل التمرين 83 :

1 - تطور الأضداد : لم تنتج الأضداد إلا بعد مرور بضعة أشهر من الإصابة. بعد ذلك ارتفعت نسبة الأجسام المضادة لتصل بعد سنتين من الإصابة إلى قيمة قصوى ثم بدأت هذه النسبة في الانخفاض إبتداء من السنة الخامسة إلى أن أصبحت منعدمة في السنة العاشرة بعد الإصابة.

تطور كمية الـ VIH : ارتفاع مفاجئ وقوي لكمية هذه الفيروسات لتصل إلى قيمتها القصوى في الشهر الثالث من الإصابة، ثم انخفضت الكمية إلى قيمة أدنى في نهاية العام الأول وأرتفعت من جديد.

2 - انخفاض كمية فيروسات الـ VIH مع ارتفاع كمية الأجسام المضادة وبالعكس.

3 - أ - السبب يعود لانخفاض نسبة كل من الاجسام المضادة واللمفاويات T4.

ب – لأن فيروس السيدا يصيب T4 وإذا فقدت أو انخفضت عدد LT4 فإن نشاط LB المسؤولة عن الاستجابة المناعية النوعية الخلطية تنعدم.

نشاط LT8 المسؤولة عن الاستجابة المناعية الخلوية تنعدم إذا تفقد المناعة المكتسبة بنوعيها الخلوية والخلطية.

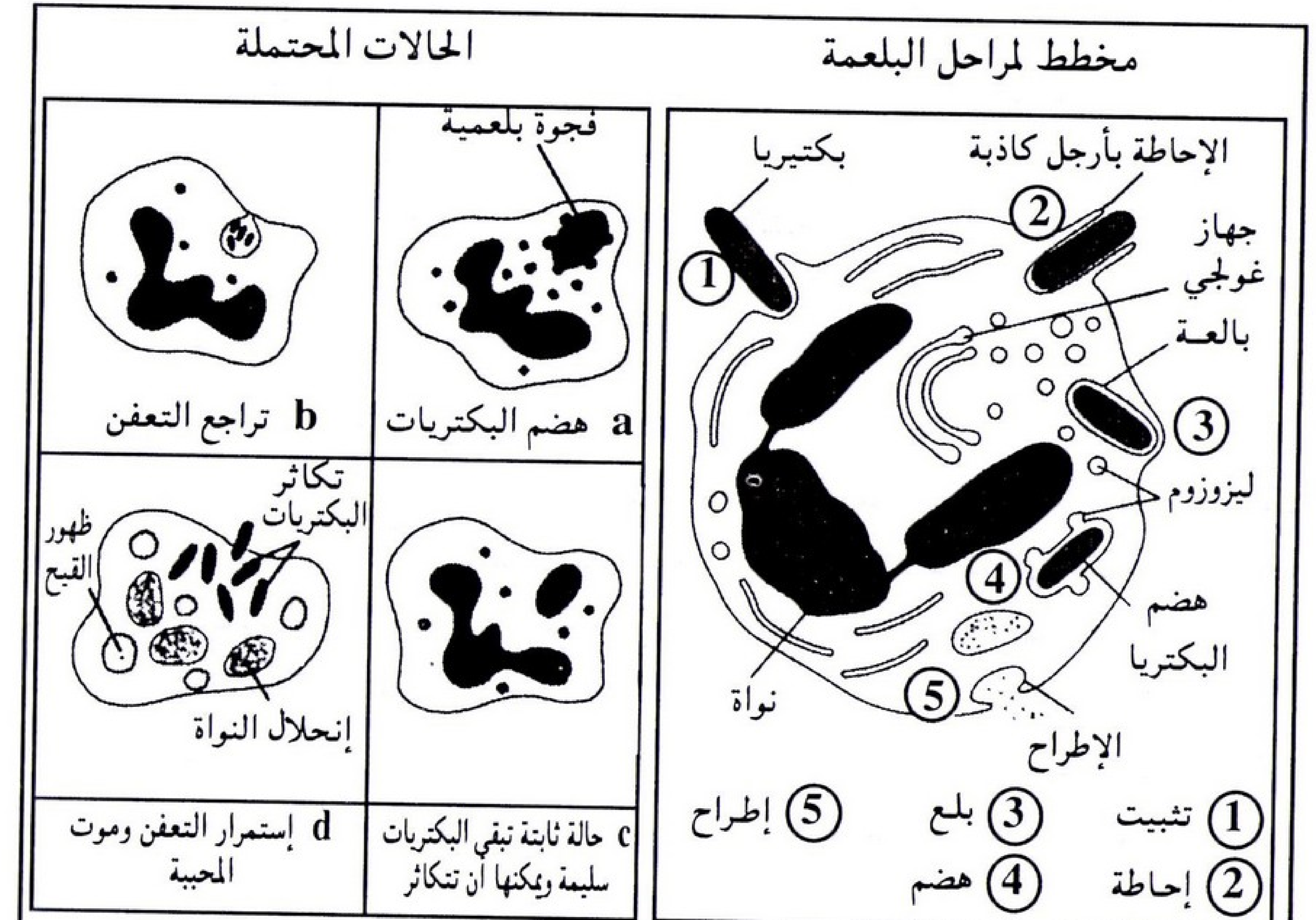
4 – يفسر استمرار الزيادة في نسبة الإصابة بمرض السيدا إلى عدم وجود دواء ناجع للقضاء عليها وكذلك عدم أخذ الاحتياطات (الوقاية) الكاملة للإصابة بها وغياب الوازع الديني والأخلاقي المخالف للدين.

إجابة التمرين 84

I-1 - كرية دموية بيضاء متعددة النوى (مفصصة النواة).

2 - الظاهرة هي: - البلعمة

- مراحلها: - التثبيت ← الإحاطة ← تشكل حويصل الإقتناص (الإدخال) ← الهضم ← الإطراح



تعتبر البلعمة وسيلة دفاع فورية لأنها تنفذ بواسطة بلعميات توجد باستمرار في الدم واللمف ووسيلة دفاعية طبيعية لأنها موجهة ضد جميع أنواع الجراثيم وبدون تمييز

3 - تتدخل الخلايا السابقة في نهاية الإستجابة المناعية بعد تشكل المعقد المناعي Ag - Ac وبعد تخريب الخلايا المستهدفة من قبل LTC بظاهرة البلعمة.

II - السلسلة الأولى من التجارب:

1 - التفسير: التجربة 2: عرض النخاع العظمي للإشعاع ← القضاء على الخلايا الأصلية للمفاويات ← غياب LT و LB ← عدم تشكل الأضداد ← تكاثر الفيروس LCM.

التجربة 3: إن مصل الفأر يحتوي أجسام مضادة لـ LCM ← الإرتباط بها ← عدم تكاثر الفيروس LCM.

التجربة 4: نزع الغدة التيموسية ← عدم نضج LT ← غياب التعاون الخلوي ← عدم تكاثر وتمايز LB ← عدم تشكل الأضداد ← تكاثر فيروس LCM.

2 - أ - إستجابة مناعية خلطية لتشكل الأضداد.

ب - سلسلة من التفاعلات المناعية المؤدية إلى تشكل الأضداد النوعية ضد العناصر الداخلة إلى العضوية.

- السلسلة الثانية من التجارب:

1 - إستجابة مناعية خلوية لتدخل خلايا LTC.

2 - الوسط 1: - LTC النوعية لا تتعرف على بروتينات الـ CMH الذاتي غير المغير بالمحددات المستضدية لذا لاتخرب الخلايا المستهدفة لـ LCM.

الوسط 2: - LTC النوعية تتعرف على بروتينات الـ CMH الذاتي المغير بالمحددات المستضدية (تعارف مزدوج) ← تخريب الخلايا المصابة بالفيروس LCM.

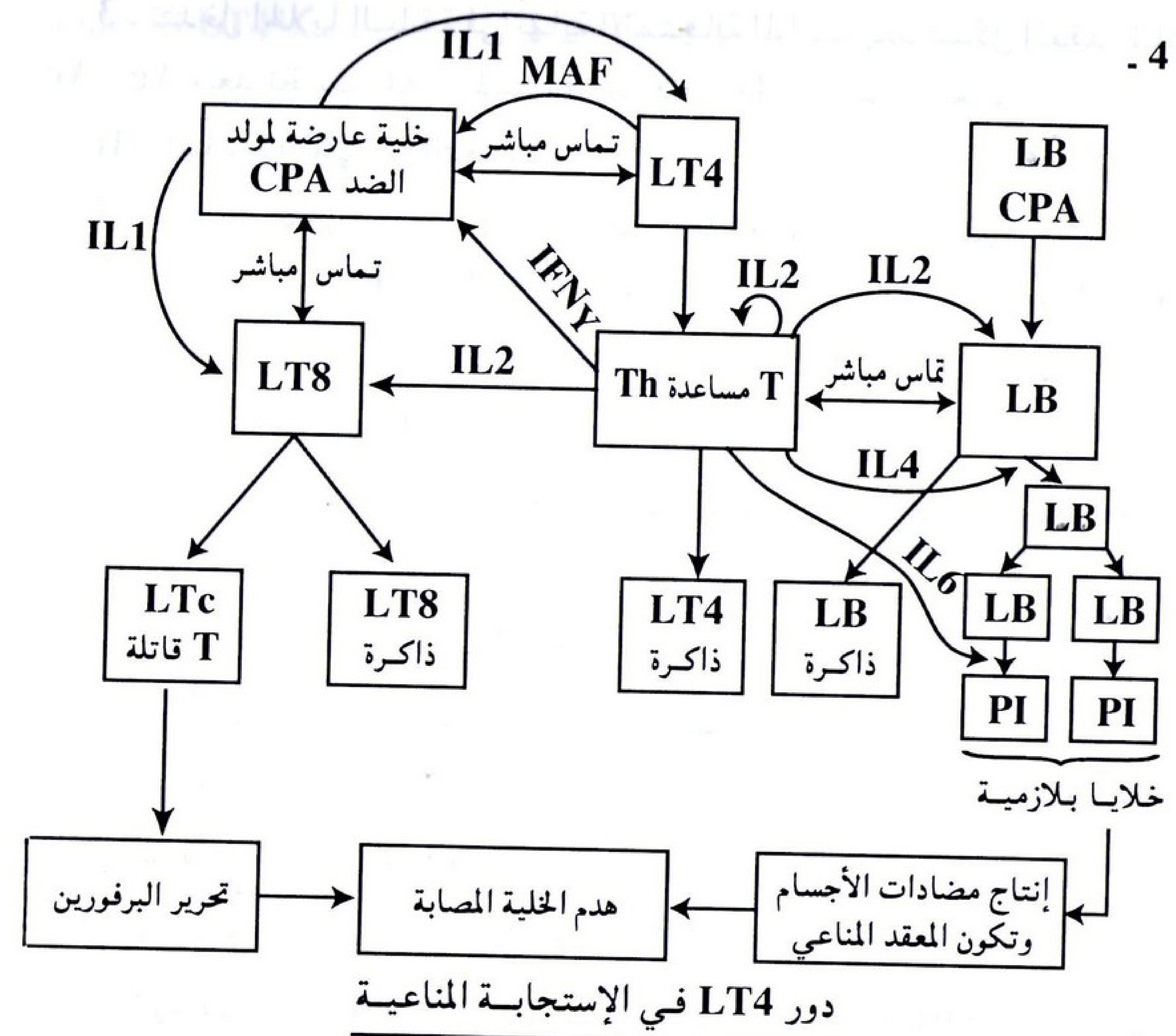
الوسط 3: - LTC النوعية لا تتعرف على بروتينات الـ CMH غير الذاتي ولو كان مغيرا بمحددات المستضد لـ LCM ← عدم تخريب الخلايا المصابة بالفيروس LCM.

3 - أ - إن الهجين AB يحتوي على CMH السلالة A و CMH السلالة B ← يستطيع أن يتعرف ويخرب الخلايا المصابة بالفيروس LCM التي تعرض المحددات المستضدية لـ LCM سواء من طرف CMH السلالة A أو CMH السلالة B ← تدمير خلايا A أو B المصابة بالفيروس LCM.

ب - الوسط 1: تخريب الخلايا B المصابة بالفيروس LCM.

الوسط 2: عدم تخريب الخلايا A المصابة بالفيروس LCM.

4 -



دور LT4 في الإستجابة المناعية

إجابة التمرين 85

1 - توضح الوثيقة تغير ثلاث وسائط إثر الإصابة بفيروس الـ VIH :

تغير شحنة الفيروس مقاسة بعدد الفيروسات في الدم وهي تعبر عن تطور العامل الممرض.

- تغير تركيز الدم من حيث (أضداد VIH) وهذا التركيز يعبر عن شدة الإستجابة المناعية.

- نسبة الخلايا LT، وهي تسمح بمتابعة مدى إصابة النظام المناعي لأن مجموعة الخلايا LT تتضمن الخلايا LT_4 وهي الخلايا الرئيسية المستهدفة من طرف VIH والتي تعتبر ضرورية لكل إستجابة مناعية نوعية.

تتضمن الإصابة ثلاث مراحل تختلف من حيث المدة، يمكن إبراز خصائصها من خلال دراسة تغيرات الوسائط السابقة:

- نسجل وجود مرحلة حادة (مرحلة الإصابة الأولية) وهي مرحلة تلي مباشرة الإصابة بالفيروس مدتها (3 - 8 أسابيع).

- مرحلة بدون أعراض (مرحلة الترقب) مدتها عدة سنوات (6 سنوات في المثال المعطى) تتميز بعدم ظهور أي أعراض.

- مرحلة السيدا، الفرد يبدي أعراضا مختلفة للأمراض الإنتهازية ثم يموت بها.

- في مرحلة الترقب (المرحلة الخالية من الأمراض).

- بعد المرحلة الحادة يتم إنتاج أضداد (Anti-VIH) ليصل إلى قيمة معتبرة تثبت لعدة سنوات، في هذه المرحلة الفرد لايبدي أعراضا، ويمكن إثبات إصابته بالكشف عن الأضداد لأنه موجب المصل.

- الأضداد المنتجة غير قادرة على تعديل مفعول مولد الضد (VIH) لأنها لم توقف تكاثره بدليل تزايد شحنة الفيروس.

- يزامن ذلك تناقص في عدد الخلايا LT_4 وهو ما يتسبب في إضعاف النظام المناعي للعضوية.

2 - الجسم في حالته السليمة يقاوم عوامل ممرضة مثل الفيروسات والبكتريات والفطريات والكائنات وحيدة الخلية.

الجسم المصاب بضعف مناعي يفقد حمايته فيفسح المجال لتكاثر العوامل السابقة فيصاب بالأمراض التي تنجم عنها، لذلك تدعى هذه الأمراض بالأمراض الإنتهازية. (أمراض لا تصيب الجسم السليم، ولكنها تصيبه عند إنهيار نظامه المناعي).

عند المصابين بالسيدا، فيروس VIH يتكاثر في الخلايا LT_4، فيتسبب في إنحلالها واختفائها التدريجي، إنه يتسبب في القضاء على خلايا رئيسية في المناعة لأنها طبيعيا خلايا مساعدة، إذ بإفرازاتها الكيميائية تتعاون مع خلايا لمفاوية أخرى (LT_8 ، LB) من أجل تحريض الإستجابة المناعية النوعية (الخلطية والخلوية)، فتحلل T_4 يحدث فقدان الإستجابة المناعية النوعية فينهار النظام المناعي فتتاح الفرصة للأمراض الإنتهازية بأن تحل بالجسم وتتطور حتى تميته.

إجابة التمرين 86

1 - المتمم: مجموعة بروتينات توجد في الدم تركب من قبل بعض الأنسجة كالكبد والطحال حيث يتنشط مباشرة بوجود المستضد (Ag) في الإستجابة المناعية اللانوعية، أو بعد تدخل الأجسام المضادة وتشكل المعقد المناعي Ag - Ac في المناعة النوعية وينتج عن ذلك تشكل معقد الهجوم الغشائي CAM فتخريب الخلية المستهدفة.

2 - فأر ممنع ضد الـ GRM أي أن مصله يحوي أجسام مضادة للـ GRM ولديه ذاكرة مناعية.

3 ـ أهمية الأنبوب رقم (1) للمشاهدة والمقارنة.

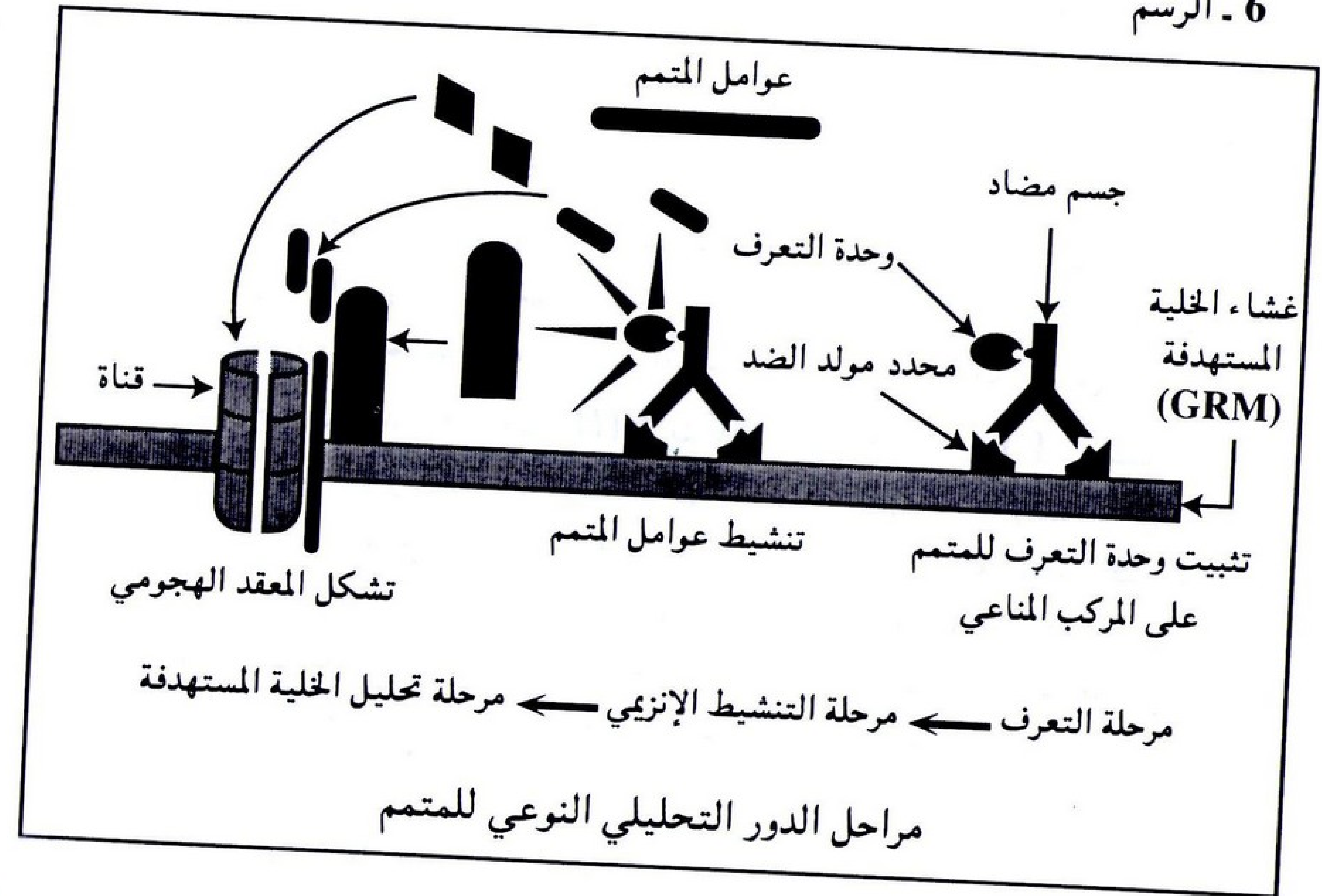
4 ـ الأنبوب (2) يحدث تلازن الـ **GRM** نتيجة إرتباط الأجسام المضادة الخاصة بالـ **GRM** (**Ant GRM**) بالـ **GRM**.

الأنبوب (3) : إن المصل يحتوي كل من **Ant. GRM** والمتمم. فإن إرتباط الأجسام المضادة بالـ **GRM** ينشط المتمم فيتشكل معقد الهجوم الغشائي **CAM** تخرب الـ **GRM** (صدمة حلولية).

الأنبوب (4) : هنا المتمم لايعمل إلا بعد تشكل المعقد المناعي **GRM-AC** لذا فغياب الأجسام المضادة للـ **GRM** ← عدم تدخل المتمم (تنشيط) ← عدم التخريب.

5 ـ نوع الإستجابة المناعية: إستجابة مناعية نوعية خلطية وذلك لتدخل الأجسام المضادة.

6 ـ الرسم



مراحل الدور التحليلي النوعي للمتمم

إجابة التمرين 87

1 ـ أ ـ تمثل الخلايا السرطانية جسما غريبا (لاذات)

ب ـ مصدر **IL2** هي **LT4** ودوره يتمثل هنا في:

ـ تنشيط وتكاثر وتمايز LT8 إلى خلايا **LTC** و **LT8m**.

ـ تنشيط وتكاثر **LT4** وتمايزها إلى **LTh** و **T4m**

جـ ـ شروط تخريب الخلايا السرطانية:

وجود كل من **T4** و **T8** أو **T8** و **IL2**.

د ـ إستجابة مناعية خلوية لتدخل **LT8**.

2 ـ أ ـ الشكل (3) لوجود تكامل بنيوي بين كل من نظام الـ **CMH** ومحدد مولد الضد المقدم من قبل الخلية السرطانية ومستقبل النظام ومستقبل محدد مولد الضد (تعارف مزدوج).

ب ـ الوسط 1: تخربت الخلايا السرطانية لوجود تكامل بنيوي بين كل من نظام الـ **CMH** ومحدد مولد الضد على سطح الخلية السرطانية والمستقبل المزدوج للنظام ولمحدد مولد الضد على سطح **LTC**.

الوسط 5: خلايا **LTC** لاتخرب الخلايا السليمة لأنها لاتحمل محدد مولد السرطان فتعرفت **LTC** على الـ **CMH** ولم تتعرف على الببتيد الذاتي.

3 ـ أ ـ الخلية 1 هي **LT4** لأنه قدمت لها محدد مولد الضد مع نظام **CMHII** وهي مسؤولة عن التنشيط.

ـ الخلية 2 هي **LT8** لأنه قدمت لها محدد مولد الضد مع نظام **CMHI**.

ب ـ دور البلعمية الكبيرة يتمثل في:

ـ بلعمة الجسم الغريب وتفكيكه وتحديد محدداته.

ـ عرض محدد مولد الضد على سطحها مع نظام الـ **CMH**.

ـ إفراز **IL1**.

إجابة التمرين 88

I ـ أ ـ خاصيتان لمورثات الـ **CMH**:

ـ مورثات مرتبطة (واقعة على نفس الصبغي)

ـ تتميز بوجود عدة أليلات.

ب ـ 1 ـ توافق نظام الـ **CMH** بين المعطي والمستقبل.

2 ـ الفرد الأكثر ملائمة لهذا الإبن **II4** هي الأخت **II1** للتطابق التام بين نظام الـ **CMH**.

3 ـ الأبناء **II1** و **II4** لهما نفس التركيب الوراثي لنمط الـ **CMH** ولكن

الأبناء الاخرين متميزين عن باقي الأبناء بتركيب وراثي خاص بكل واحد منهم حيث حصل كل منهم على صبغي من الأب والآخر من الأم.

الإبن II5 حصل على صبغي كامل من الأب وصبغي تكون بظاهرة العبور من الأم.

1-II - عدم توافق نظام الـ **CMH** لدى السلالتين **H2-K** و **H2-b**.

2 - ضرورة وجود توافق في نظام الـ **CMH** لدى المعطي والمستقبل حيث يتقبل الطعوم ذات الأصل الواحد (الذاتي والتوأمي) ويرفض الطعوم ذات الأصول المختلفة (المشابه والمخالف).

إجابة التمرين 89

1-I - تفسير نتائج كل تجربة:

* - التجربة 1: ظهور الحلقة غير الملونة يدل على تخريب كريات الدم الحمراء عن طريق رشاحة بكتريا **Streptocoques**، إذن توجد مادة في الرشاحة تخرب الكريات الحمراء.

* - التجربة 2: عدم ظهور الحلقة غير الملونة يدل على عدم تخريب كريات الدم الحمراء يفسر ذلك بأن المادة A المستخلصة من مصل المريض المصاب بالـ **Streptocoques** تمنع المادة السامة المفرزة من طرف بكتيريا ستربتوكوك من تخريب كريات الدم الحمراء

* - التجربة 3: عدم ظهور الحلقة غير الملونة يدل على عدم تخريب كريات الدم الحمراء يفسر ذلك بأن المادة B المستخلصة من مصل المريض المصاب بالـ **Staphylocoques** تعدل تأثير المادة المفرزة من طرف بكتيريا **Staphylocoques** وبالتالي عدم تخريب كريات الدم الحمراء،

* - التجربة 4: ظهور الحلقة غير الملونة يدل على تخريب كريات الدم الحمراء يدل ذلك على أن المادة B المستخلصة من مصل المريض المصاب بالـ **Staphylocoques** غير قادرة على تعديل سم الـ **Streptocoques** إذن المادة B جسم مضاد ضد الـ **Staphylocoques** وليس ضد سم الـ **Streptocoques** (النوعية).

2 - المعلومات التي نستخلصها فيما يخص مسبب المرض من رشاحة البكتيريا ودور وخصائص المادتين A و B:

♦ المعلومات: إن رشاحة مزرعة البكتيريا تحتوي على مادة مفرزة من طرف البكتيريا تحمل على تخريب الكريات الحمراء فهي سم (مولد ضد يخرب كريات الدم الحمراء)

♦ طبيعة المادتين A و B المستخلصة من مصل المريض لها القدرة على تعديل تأثير السم (ضد مولد الضد) وبالتالي فالمادتين هي أجسام مضادة ضد مولد الضد.

* خصائص المادتين A و B نوعية (أجسام مضادة نوعية أي لكل مولد ضد جسم مضاد).

3 - نوع الإستجابة المناعية:

* بما أن الإستجابة المناعية تمت بتدخل أجسام مضادة نوعية ضد المادة السامة المفرزة من البكتيريا فهي عبارة عن إستجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطية.

1-II - المقارنة بين منحنيات الوثيقة (1) وإستنتاج طبيعة ونوع المادتين A و B:

* عند الشخصين نسجل وجود نفس أنواع البروتينات المصلية (الألبيومين والغلوبيولينات) إلا أن كمية الـ γ غلوبيولين عند الشخص المصاب تكون أكبر منها عند الشخص غير المصاب وهي نتيجة إفراز الأجسام المضادة في المصل.

* طبيعة ونوع المادتين A و B: طبيعة بروتينية من نوع (γ غلوبيولين).

2 - أ - تقديم تفسيرا للنتائج التجريبية:

* الشريحة (1): نلاحظ تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 1 و 2 يدل ذلك على وجود أجسام مضادة (γ غلوبيلين) في مصل الشخص المصاب إرتبطت مع مولدات الضد (سم الـ **Streptocoques**) أدى إلى تشكل قوس ترسيب يمثل المعقد المناعي، في حين نلاحظ عدم تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 2 و 3 مما يدل على عدم تشكل معقد مناعي وهذا يعني عدم إحتواء مصل الشخص المصاب على أجسام مضادة ضد سم الـ **Staphylocoques**، أي أن الأجسام المضادة الموجودة في مصل هذا الشخص المصاب نوعية ضد سم الـ **Streptocoques**.

* الشريحة (2): نلاحظ تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 2 و 3 يدل ذلك على وجود أجسام مضادة (γ غلوبيلين) في مصل الشخص المصاب إرتبطت مع مولدات الضد (سم الـ **Staphylocoques**) أدى إلى تشكل قوس ترسيب يمثل المعقد المناعي، في حين نلاحظ عدم تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 1 و 2 مما يدل على عدم تشكل معقد مناعي وهذا يعني عدم إحتواء مصل الشخص المصاب على أجسام مضادة ضد سم الـ **Streptocoques**، أي أن الأجسام المضادة الموجودة في مصل هذا الشخص المصاب نوعية ضد سم الـ **Staphylocoques**.

2 - ب - إستنتاج نوع البكتيريا التي تعرض لها الشخصين (أ و ب) مع التعليل.

♦ - الإستنتاج: الشخص (أ) مصاب ببكتيريا **Streptocoques**.

الشخص (ب) مصاب ببكتيريا **Staphylocoques**.

♦ - التعليل: لأن مصل الشخص (أ) أعطى نتائج إيجابية مع رشاحة بكتيري **Streptocoques** وسلبية مع رشاحة بكتيريا **Staphylocoques**.

* - أما مصل الشخص (ب) أعطى نتائج إيجابية مع رشاحة بكتيريا **Staphylocoques** وسلبية مع رشاحة بكتيريا **Streptocoques**.

إجابة التمرين 90

I-1 - يمثل ألبومين الثور مولد ضد بالنسبة للأرنب (**Antigène**).

لكونه إستطاع إثارة الجهاز المناعي للأرنب وتوليد إستجابة مناعية.

2 - يدل تشكل أقواس الترسيب على وجود معقدات مناعية أي وجود أجسام مضادة في الحفرة المركزية موجهة ضد مولد الضد الموجود في الحفرة (2) "مصل الثور" والحفرة (4) "ألبومين الثور" الموافقة لها.

- يدل عدم تشكل الأقواس بين الحفرة المركزية والحفر الأخرى على خلو المصل الموجود في الحفرة المركزية من الأجسام المضادة لمولدات الضد الموجودة في هذه الحفر وبالتالي لم تتشكل معها أقواس ترسيب.

3 - نمط ومميزات الإستجابة المناعية: إستجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطية.

- التعليل:

- نوعية فهي موجهة ضد مولد الضد "ألبيومين الثور" الذي تسبب في حدوثها.

- خلطية كونها موجودة في المصل "بواسطة أجسام مضادة" أي ليست خلوية.

II-1 - أ - تحليل النتائج:

- نلاحظ تزايد وتساير نسبة الإرتباط في حالة كل من الحلقة الطبيعية والحلقة المغلقة المصنعة بتزايد تركيز الأجسام المضادة، بينما ينعدم الإرتباط في حالة الحلقة المفتوحة رغم تزايد تركيز الأجسام المضادة.

ب - ما تمثله الحلقة في الليزوزيم الطبيعي مع التعليل:

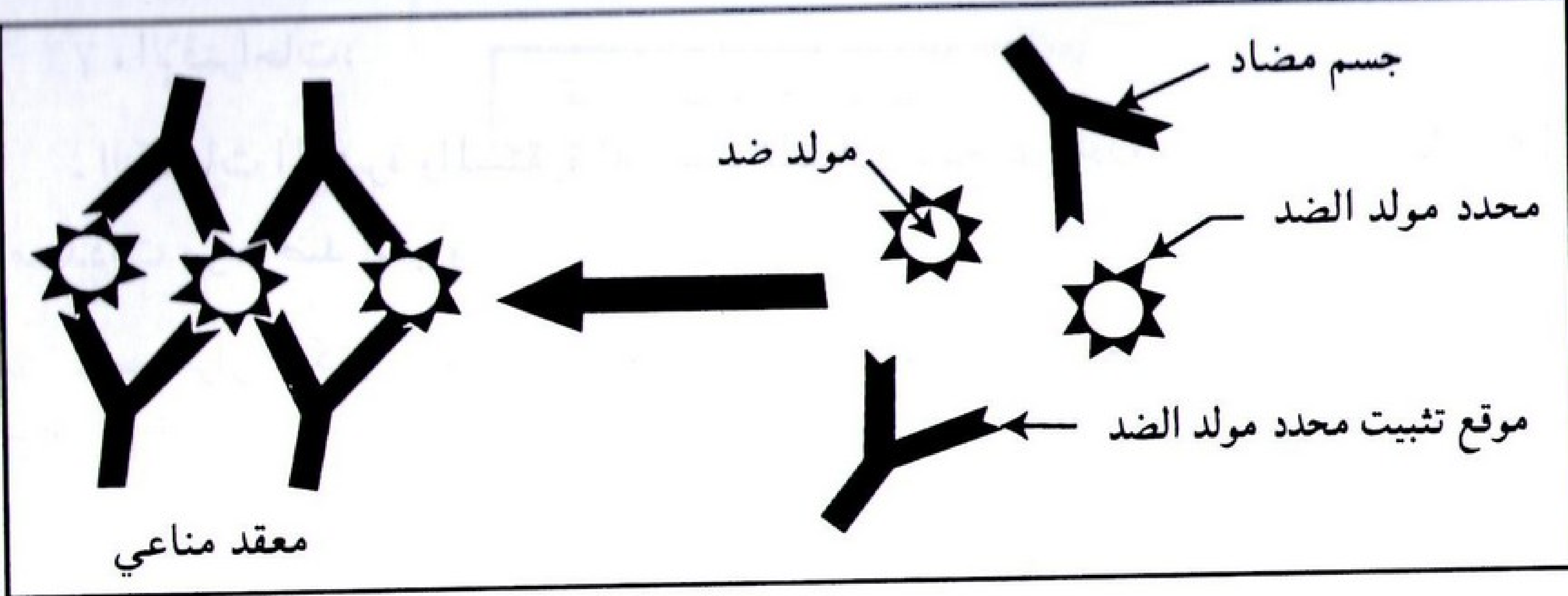
- تمثل الحلقة في الليزوزيم الطبيعي محدد مولد الضد.

- التعليل: من الشكل "ج" نلاحظ أن الأجسام المضادة ترتبط معها لتشكل معقدا.

2 - الإستخلاص:

الأجسام المضادة جزيئات عالية التخصص لامتلاكها مواقع فعالة تتكامل بنيويا مع محدد مولد الضد، فيرتبط معه.

III - رسم تخطيطي بسيط على المستوى الجزيئي:



إجابة التمرين 91

1 - نستخلص:

- إن الإصابة تظهر لدى جميع الفئات العمرية.

- نسبة الإصابة مرتفعة لدى الأشخاص الذين تجاوزوا العشرون سنة من العمر

2 - أ - من الأم إلى الجنين عن طريق المشيمة والرضيع عن طريق الحليب (الرضاعة)

- حقن دم مصاب بالفيروس

ب - حقن دم مصاب بالفيروس.

- الإتصال الجنسي مع شريك مصاب.

- إستعمال أدوات حادة مصابة بالفيروس.

3 - أ - تعتبر محددات مولد الضد

ب - المرحلة هي المرحلة 1.

التعليل: خلال هذه المرحلة ظهور أضداد موجهة ضد مكونات الفيروس.

جـ - إستجابة مناعية نوعية خليطة.

4 - أ - نستنتج أن الإصابة يستوجب وجود المستقبلات **CD_4** على سطح الخلايا.

ب - α - راجع المخطط الموجود في نهاية تمارين المناعة.

β - تناقص في إفراز الأجسام المضادة نتيجة تخريب الخلايا المناعية المستهدفة من قبل الـ **VIH** وخاصة **T_4** الضرورية لتنشيط وتكاثر وتمايز **LB** لتعطي خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة.

- تزايد كمية كل من **GP120** و **P24** ويفسر ذلك بتكاثر فيروس الـ **VIH** بعد حالة كمون.

γ - الإقتراحات:

- الكميات المعتبرة والمستقرة للأجسام المضادة تنتج عن حدوث إستجابة خلطية تجاه محددات مولد ضد الفيروس.

- إستقرار تركيز محددات المستضد بنسب ضعيفة راجع إلى حالة الكمون وعدم تكاثر الفيروس.

إجابة التمرين 92

أ - 1 - تحرير الكروم يفسر بتخريب الخلايا السرطانية لـ م1 من قبل LTC المحسسة لفئران م2 بعد التعارف المزدوج حيث تنشط LT8 فتتكاثر وتتمايز إلى LTC التي تخرب الخلايا السرطانية.

عدم تحرير الكروم يفسر بعدم تخريب الخلايا السرطانية وذلك لغياب TC لغياب الغدة التيموسية فعدم نضج اللمفاويات LT4 و LT8.

2 - دور الغدة التيموسية هو نضج LT بنوعيها T8 و T4.

3 - مناعة نوعية ذات وساطة خلوية لتدخل LT8.

ب - 1 - تطور كبير لحجم الورم السرطاني للمجموعة م5 إذا ما قورنت بفئران المجموعة م4 غير المحقونة بـ THC نتيجة إنخفاض كبير في كمية الأنترلوكينات المفرزة على مستوى الطحال والورم السرطاني بالنسبة لـ م5 مقارنة بـ م4.

2 - إن المادة THC تؤثر سلبا على الخلايا اللمفاوية LT4 مما يؤدي إلى إفراز كميات قليلة من الأنترلوكينات فينتج عن ذلك تنشيط ضعيف لـ LT8 ومنها عدم تكاثر وتمايزها إلى LTC أو تشكل عدد قليل من LTC ومنها تطور الورم السرطاني.

3 -

مولد مضاد الخلية السرطانية

خلية عارضة (بلعمية كبيرة)

LT4

إفراز كمية قليلة من IL2

تنشيط ضعيف لـ LT8

تأثير سلبي لمادة THC على عمل LT4

تنشيط ضعيف لـ LTC

تخريب ضعيف للخلايا السرطانية

إجابة التمرين 93

1 - البيانات: 1 - بلعمية كبيرة. 2 - نظام الـ CMH. 3 - LT4. 4 - LB. 5 - خلية بلازمية. 6 - الأجسام المضادة. 7 - LBm. 8 - المعقد المناعي AG-AC. 9 - LT4m.

2 - أ - إستجابة مناعية ذات وساطة خلطية.

التعليل: - تشكل الأضداد (الأجسام المضادة) وتشكل المعقد المناعي Ag-Ac.

ب - ثلاثة أدوار للبلعميات الكبيرة: - بلعمة الجسم الغريب.

- تحديد محدداتها وإظهارها على غشائها مع نظام الـ CMH.

- إفراز IL1.

- ثلاثة أدوار للجسم المضاد: - الإرتباط بمولد الضد وتشكل المعقد لابطال مفعوله ومنع إنتشاره وتكاثره.

- تسهيل عملية البلعمة.

- تنشيط المتمم أو تنشيط خلايا K.

3 ـ مصير المعقد المناعي: ـ إما البلعمة أو التخريب بتدخل المتمم أو بتدخل خلايا K.

4 ـ المراحل الأساسية لإنتاج الأجسام المضادة:

ـ مرحلة التعرف على الجسم الغريب من قبل LB والبلعميات الكبيرة.

ـ مرحلة التنشيط، التكاثر والتمايز بالتماس وافراز أنترلوكينات.

ـ مرحلة الرد المناعي بواسطة الأضداد المفرزة من قبل الخلايا البلازمية

5 ـ تسمى ذات ذاكرة لتشكل خلايا ذات الذاكرة LT4m ، LBm تتدخل مباشرة لو دخل نفس الجسم الغريب للمرة الثانية.

الفهرس